

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**  
**FAKULTA TEXTILNÍ**

**BAREVNOST POLYAMIDOVÝCH VLÁKEN S OHLEDEM NA  
PARAMETRY VLÁKEN A TEXTILÍ**

**COLOURFULNESS OF POLYAMID FIBERS WITH REGARD TO  
FIBER AND TEXTILE PARAMETERS**

**LIBEREC 2010**

**MARKÉTA SCHMIDTOVÁ**

## **Prohlášení**

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Berou na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu užití, jsem si v domě povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci, dne 8. února 2010

.....

Podpis

### **Poděkování**

Chtěla bych touto cestou poděkovat Doc. Ing. Jakubu Wienerovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky při vedení mé bakalářské práce. Bez jeho odborného vedení a pomoci by tato práce nevznikla. Také bych ráda poděkovala Ing. Janě Grabmüllerové, Ing. Haně Pačilové, Ph.D. a Ing. Marii Štěpánkové za jejich odborné konzultace a pomoc při řešení.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala svým nejbližším za jejich podporu a trpělivost.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce, kterou právě držíte v rukou, se zabývá vlivem parametrů vláken a parametrů textilií na barevnost polyamidových vláken. Její teoretická část vás seznámí s polyamidovými vlákny, dále pak nastíní, jaké parametry by mohly mít vliv na výslednou barevnost. Experimentální část popisuje průběh pokusu, při kterém došlo k obarvení vzorků různých polyamidových textilií, porovnává jejich barevnost a vyhodnocuje vliv parametrů na výsledné hodnoty.

## **Klíčová slova**

Polyamid

Vlákno

Tkaniny

Pleteniny

Barvení

## **Abstract**

This Bachelor work which are you holding in your hands, deals with influence of fibre parameters and textile parameters on colourfulness of polyamide fibre. The theoretical part acquaints you with polyamide fibers, then appraises you which parameters could have some effect on resultant colourfulness. The experimental part describes process of experiment, whereat were the samples of various polyamide textile dyed, compares theirs colourfulness and evaluates influence of parameters on resultant values.

## **Keywords**

Polyamide

Fiber

Fabrics

Knitwear

Dyeing

## Obsah

<b>ÚVOD</b>	<b>11</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST</b>	<b>12</b>
<b>1 POLYAMIDOVÁ VLÁKNA</b>	<b>12</b>
1.1 Alifatické polyamidy	12
1.1.2 Výroba alifatických polyamid	13
1.1.2.1 Polyamidy z dikarbonových kyselin a diamin	13
1.1.2.2 Polyamidy z laktam a aminokyselin	14
1.1.3 Obecné vlastnosti alifatických polyamid	14
1.1.4 Fyzikální vlastnosti PA6	14
1.1.5 Obecné využití alifatických polyamid	15
1.2 Aromatické polyamidy	16
<b>2 BARVENÍ POLYAMIDOVÝCH VLÁKEN</b>	<b>17</b>
2.1 Princip barvení polyamidových vláken	17
2.2 Barvení polyamidových vláken kyselými barvivy	18
2.3 Barvení polyamidových vláken kovokomplexními barvivy	19
<b>3 PARAMETRY VLÁKEN OVLIVŇUJÍCÍ BAREVNOST</b>	<b>19</b>
3.2 Průřez vlákna	20
3.3 Vliv indexu lomu světla	21
3.4 Radiální distribuce barviva v elementárním vlákně	22
3.5 Vliv použití matovacího prostředku	23
3.6 Vliv disperzity barviva ve vlákně	23
<b>4 PARAMETRY TEXTILÍ OVLIVŇUJÍCÍ BAREVNOST</b>	<b>24</b>
4.1 Zákrut příze	24
4.2 Textilní struktura	25
4.2.1 Vazba textilie	25
4.3 Tkaniny	25
4.3.1 Rozdělení vazeb tkanin	26
4.3.1.1 Základní vazby	26
4.3.1.2 Odvozené vazby	27
4.3.1.2.1 Odvozeniny plátnové vazby	27
4.3.1.2.2 Odvozeniny keprové vazby	28

4.3.1.2.3 Odvozeniny atlasové vazby	28
4.3.1.3 Vazby složené a volně sestavené	29
4.3.2 Vazební techniky	30
4.3.3 Dostava tkaniny	30
4.4 Pleteniny	30
4.4.1 Rozdělení vazeb pletenin	31
4.4.1.1 Zátěžné pleteniny	31
4.4.1.2 Osnovní pleteniny	32
4.4.2 Hustota provázání pleteniny	33
4.5 Stupeň probarvení textlie	34
<b>EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST</b>	<b>35</b>
<b>5 CHARAKTERISTIKA EXPERIMENTU</b>	<b>35</b>
5.1 Charakteristické parametry polyamidových textilií	35
5.1.1 Textlie .1	36
5.1.2 Textlie .2	37
5.1.3 Textlie .3	38
5.1.4 Textlie .4	39
5.1.5 Textlie .5	40
5.1.6 Textlie .6	41
5.1.7 Textlie .7	42
5.1.8 Textlie .8	43
5.2 Zjištění obsahu matovacích prostředků	44
5.3 Příprava barvení textilií	46
5.3.1 Příprava chemikálií	46
5.3.1.1 Příprava zásobního roztoku barviva	46
5.3.1.2 Použité chemikálie	47
5.3.2 Příprava barvicí lázně	47
5.4 Barvení textilních vzorků	49
5.4.1 Postup barvení	49
<b>6 VÝSLEDKY A DISKUSE</b>	<b>50</b>
6.1 Měření a hodnocení absorbance	50
6.1.1 Postup měření absorbance	50
6.1.2 Data absorbance	51
6.1.3 Hodnocení hodnot Cs a %E	52

6.2 Měření a hodnocení remisí	52
6.2.1 Postup měření remisí	53
6.2.2 Data remise	53
6.2.3 Hodnocení remisí	57
6.3 Měření a hodnocení intenzity	58
6.3.1 Data intenzity	58
6.3.2 Hodnocení intenzity	60
6.4 Výsledné hodnocení jednotlivých parametrů a jejich vlivu na barevnost	61
<b><u>ZÁVĚR</u></b>	<b>62</b>
<b><u>Seznam použité literatury</u></b>	<b>64</b>



## Seznam použitých symbolů a zkratk

	- vlnová délka
m	- jednotka merného odporu
μm	- mikrometr
%	- procento
%E	- procento vytažení
°C	- stupeň Celsia
A	- atlas
atd.	- a tak dále
cca	- circa
CA	- viskoza
CI	- Colour Index
Cs	- absolutní koncentrace barviva
Co <sup>3+</sup>	- trojmocný iont kobaltu
Cr <sup>3+</sup>	- trojmocný iont chromu
.	- číslo
Do	- dostava osnovy
Dú	- dostava útku
f	- frekvence
fs	- pevnost za sucha
fm	- pevnost za mokra
g	- gram
g/m <sup>2</sup>	- jednotka plošné hmotnosti, udává kolik gramů váží materiál o rozměrech 1m <sup>2</sup>
Hc	- celková hustota pleteniny
Hs	- hustota sloupk
H	- hustota řádk
K	- kepr
K/S	- poměr koeficientu absorpce K ku koeficientu rozptylu S
L	- líc materiálu
m	- metr
m/min	- metra za minutu
mm	- milimetr

$\mu\text{m}$	- mikrometr
min.	- minuta
ml	- mililitr
nap .	- nap íklad
nm	- nanometr
nt	- nit(í)
O	- rubní o ko u pleteniny
obr., Obr.	- obrázek
P	- plátno
PA	- panama
PA	- polyamid
PAN	- polyakrylnitrilová vlákna
PES	- polyester
R	- ryps
R	- rub materiálu
/1cm	- po et ádk na 1cm
S	- levý sm r zákrutu, levý sm r kepru
s	- sekunda
sl/1cm	- po et sloupk na 1cm
Tab.	- tabulka
TiO <sub>2</sub>	- oxid titani itý
tex	- jednotka jemnosti p íze
UV	- ultrafialové zá ení
viz	- videre licet
V	- lící o ko u pleteniny
Z	- pravý sm r zákrutu, pravý sm r Kepru

## ÚVOD

Barvení textilních materiálů je jednou z důležitých pasáží v textilním průmyslu. Rovnoměrné probarvení a egalita veškerých součástí od vnějšího výrobku jsou rozhodujícími parametry pro určení míry jeho jakosti. Avšak ne vždy je možné ovlivnit výsledek barvení a jeho rovnoměrnost. I v případě zajištění naprosto stejných podmínek barvení a koncentrace barviva u všech barvených textilií, se mohou výsledky lišit a může dojít ke změně intenzity odstínu. Tyto změny mohou být způsobeny vlivem odlišných fyzikálních a geometrických parametrů vláken, přízí a textilií, obsahem matovacího prostředku i stupněm probarvení.

Proto je důležité, aby se neegalitám způsobených těmito vlivy předcházelo již při samotném přípravě materiálu. A to lze pouze, pokud známe příčiny těchto odlišností a jejich provázanost s odlišnými parametry, které mohou tyto neegálnosti způsobovat.

Obecně se předpokládá, že mezi parametry, které mají vliv na pozdější neegality, patří především tvar průřezu vlákna, povrch vlákna, textilní struktury a vazby. Dále pak mohou být pozorované výsledky ovlivněny lomem světla na rozhraní vlákna a prostředím, distribucí barviva, disperzitou barviva, stupněm probarvení a použitím matovacího prostředku.

Tato práce je věnována porovnávání a zjišťování vlivu parametrů vláken a textilií, především problematice rozdílných textilních struktur, vazeb tkanin a pletenin.

## TEORETICKÁ ÁST

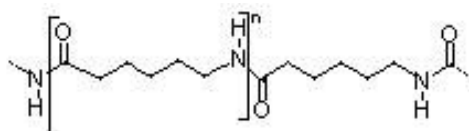
### 1 POLYAMIDOVÁ VLÁKNA

Polyamidy jsou makromolekulární látky, které obsahují skupinu — CONH—.

Díky amidické vazbě v hlavním řetězci se blíží vlákně.

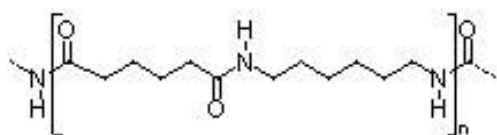
#### 1.1 Alifatické polyamidy

Uhlíkové úseky makromolekuly mají u alifatických polyamidů lineární alifatický charakter. K označení alifatických polyamidů byl zaveden systém, který udává počet uhlíkových atomů ve stavebních jednotkách řetězce.



Obr.1 Chemická struktura PA 6

K označení alifatických polyamidů je zaveden systém, který udává počet uhlíkových atomů ve stavebních jednotkách řetězce. PA 6 je polyamid z jediného (cyklického) monomeru se 6 uhlíky (ε-aminokaprolaktamu). Pokud je PA ze dvou monomerů, první číslo určuje počet atomů uhlíku v diaminu, druhé v dikarboxylové kyselině, např. PA 66 je polyamid z hexamethyldiaminu a kyseliny adipové. [3,13]



Obr.2 Chemická struktura PA 66

Polyamid 66 je jedním z nejdělejších zástupců polyamidů vyráběných polykondenzací diaminů a dikarboxylových kyselin. PA 66 má ve srovnání s PA 6 výhodu ve vyšší teplotě tání, poněkud vyšší pevnosti a nižší navlhavosti. Slouží v širokém měřítku jako konstrukční termoplast i jako materiál pro výrobu vláken a fólií.

### 1.1.2 Výroba alifatických polyamid

Polyamidová vlákna se vyrábí polykondenzací, což je chemická reakce, při které dochází k vytváření makromolekul z monomerů. V průběhu reakce nevzniká jenom polymer, ale i nízkomolekulární vedlejší produkty (např. voda, methanol, amoniak). [1]

Polyamidová vlákna se zvláknují z taveniny, která se taví při 270°C bez přístupu vzduchu. Poté se tavenina protlačuje přes trysky, vlákna se odtahují chladicí šachtou rychlostí 800-1000m/min, následuje dloužení za studena (deformace 180-350%) nebo za tepla (deformace 300-600%), následkem dloužení je nárůst orientace a krystalinity o 20%. Vlákna se stabilizují ve vodě o teplotě cca 95°C, při praní dále relaxují a odstraní se oligomery. [3]

#### 1.1.2.1 Polyamidy z dikarbonových kyselin a diamin

Z existence velkého počtu dikarbonových kyselin a diaminů vyplývá mnoho různých kombinací, avšak jenom některé z nich se hodí k použití. Vedle hledisek ekonomických je důležitá jakost a vlastnosti vzniklého polykondenzátu a možnost uskutečnění reakce.

Podmínky a vlivy uplatňující se při polykondenzaci dikarbonových kyselin a diaminů a jejich vztah k vlastnostem vzniklého polyamidu:

- kyseliny i aminy použité k reakci nesmí při kondenzaci tvořit kruhové sloučeniny (anhydridy, laktamy, atd.)
- mezi bodem tání a teplotou počínajícího rozkladu musí být rozdíl nejméně 10-15 °C
- má-li být vyrobený polymer použitelný, musí mít dostatečně vysoký bod tání (minimálně cca 180 °C)
- kondenzace diaminů nebo dikarbonových kyselin, které obsahují reaktivní skupiny vázané přímo na aromatické jádro, probíhá nesnadno.

Nejužitečnějšího technického významu z mnoha vyzkoušených kombinací dosáhly pouze polyamidy z hexametylendiaminu a kyseliny adipové - Polyamid 66, dále pak polyamidy z hexametylendiaminu a kyseliny sebakové a různé kopolymery. [3]

### 1.1.2.2 Polyamidy z laktamů aminokyselin

Laktamy obsahující méně než pět skupin  $-\text{CH}_2-$  (butyrolaktam, valerolaktam) tvoří velmi pevné kruhy, a proto při zahívání neposkytují polymer. Vyšší homologické laktamy zahíváním za přítomnosti vody dávají lineární polymery. Tuto skutečnost u kaprolaktamu objevil roku 1937 Paul Schlack. Také z vyšších laktamů lze bez obtíží připravit lineární polyamidy.

Do této skupiny polyamid patří například Polyamid 6, Kapron, atd. [3]

### 1.1.3 Obecné vlastnosti alifatických polyamidů

Polyamidy nabízejí rozličnou širokou škálu vlastností pro nejrůznější využití. Charakteristickou vlastností pro většinu polyamidů je absorpce vlhkosti, pokud to podmínky dovolují, například jsou-li ponořeny ve vodě nebo skladovány ve vlhku. Míra absorbované vlhkosti je závislá na typu polyamidu, krystalinitě a okolní vlhkosti. Absorbovaná vlhkost zmenšuje mezimolekulární síly, má změkčující účinek. Projevem je snížení pevnosti, tvrdosti a tuhosti, ale také nárůst houževnatosti.

Podle výchozích monomerů vznikají polyamidy různých typů, například PA 6, PA 66, PA 46, PA 11, PA 12. Polyamidy jsou vyráběny jako homopolymery, kopolymery nebo vyztužené skelnými nebo jinými vlákny. Polyamidy mohou být také míšeny s jinými plasty, aby bylo dosaženo požadovaných vlastností. [13]

### 1.1.4 Fyzikální vlastnosti PA6

Příčný řez: dle tvaru trysky, většinou kruhový

Teplota tání: 220°C

Sorpce vlhkosti (při 65% RH): 3 -4.5%

Pevnost za sucha  $f_s$ : 3.6 -7.5 cN/dtex

Pevnost za mokra  $f_m$ : 80 -90%  $f_s$

Tažnost za sucha 23 -55 %

Poáteční modul za sucha 340 cN/tex (nízký)

Hořlavost LOI = 0.201

Mechanický odpor  $10^{11}$  m

Vliv teploty

90 -100°C pokles pevnosti

170°C teplota měkčení, teplota žehlení

170°C dlouhodobá na vzduchu - destrukce molekul

mírně žloutne při 150°C po 5 hod.

Vliv vlhkosti - retence vody 9 -12% ze suché hmoty

bobtnání podélné – 2,7%

bobtnání příčné – 2,5% [6]

### 1.1.5 Obecné využití alifatických polyamidů

Alifatické polyamidy je možné zpracovat všemi postupy obvyklými pro termoplasty – vstřikováním, vyfukováním, litím, vytlačováním na film nebo zvlákněním z taveniny. Lze je svařovat, lepit, potiskovat i pokovovat. Díky tomuto širokému spektru zpracování je možné polyamidy uplatnit v širokém okruhu využití.

Například v průmyslu nahrazují části vozů. Jsou lehké a nekorozní, proto se uplatňují i v výrobě ozubených kol, ložisek, izolačních materiálů aj. Dále se využívají pro výrobu oděvů, průmyslových textilií, například jako filtrační tkaniny, kordy pneumatik, lan, provazů i pásových dopravníků.

Využitím, které zajímá nás, je zpracování polyamidů na textilní vlákna a jejich využití v textilním průmyslu. Polyamidové textilie se používají na výrobu oděvů, prádla, ochranných oděvů, koberců nebo bytových textilií. Stále dokonalejší polyamidová vlákna jsou dnes spojována s kvalitou, pohodlím, funkcí a designem, což byly dříve vlastnosti používaných pouze přírodních vláken.

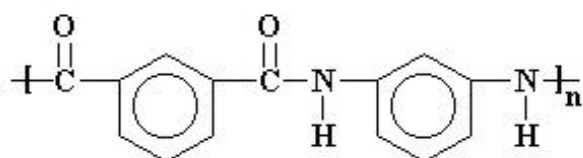
Polyamidová vlákna se vyrábí ve formě hedvábí a to jako monofil o jemnosti 1-3,3tex (puncované zboží), multifil o jemnosti 1.7-840tex (pleteniny, technické textilie atd.), kábílek o jemnosti 33-110ktex (koberce) nebo ve formě stříže o jemnosti 0.17-4.4tex a délce 25 -150 mm. [6]

## 1.2 Aromatické polyamidy

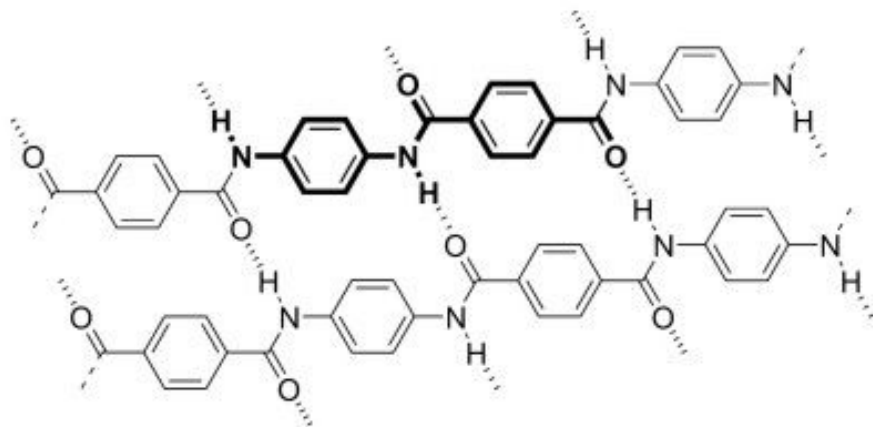
Aramidy je zkratka sousloví aromatické polyamidy. Aramidy vznikají napojením aromatických struktur na polyamidový řetězec. Uhlovodíkové segmenty hlavního řetězce makromolekuly jsou tvořeny benzenovými jádry.

V 60. letech 20. století bylo firmou DuPont uvedeno na trh vlákno Nomex<sup>®</sup>. Toto vlákno má vynikající odolnost vůči žáru a plamenům (bod tání přes 400 °C), je odolné proti mnoha chemikáliím, pružné, snadno se zpracovává. Na světovém trhu dominuje zejména na poli ochranných oděvů pro hasiče, armádu a policii.

Dalším aramidem vyvinutým firmou DuPont je vlákno Kevlar<sup>®</sup>. Díky své vysoké pevnosti v kombinaci s vysokou teplotní odolností (bod tání přes 550 °C) je vyhledávaným materiálem v celé řadě průmyslových aplikací. Kevlar<sup>®</sup> se používá v automobilovém průmyslu jako náhrada azbestu ve spojovém a brzdovém obložení, v různých druzích automobilových hadic i v kordech pneumatik. Uplatňuje se v optických kabelech, ale i v kompozitních strukturách pro lehké pancéřování vozidel, při výrobě letadel, lodí a sportovního zboží. Toto vlákno se také používá na výrobu balistických vest a přilb, odolných vůči střelám a špičákům. [1,13,14,15]



Obr.3 Chemická struktura Nomexu<sup>®</sup>



Obr.4 Chemická struktura Kevlaru<sup>®</sup>



## 2 BARVENÍ POLYAMIDOVÝCH VLÁKEN

Barvení r zných p írodních i chemických vláken je pochod, p i kterém vnikají molekuly barviva mezi makromolekuly vlákna a tam se udržují bu chemickými vazbami nebo fyzikáln . P i chemickém vázání reagují molekuly barviva s funk ními skupinami polymeru. Podmínkou vzniku této reakce je, aby barvivo vniklo do vlákna. Jsou-li ve vlákn oblasti, které se od ostatních liší stupn m orientace, je v nich i difúze barviva jiná. Do oblastí mén orientovaných difunduje barvivo rychleji.

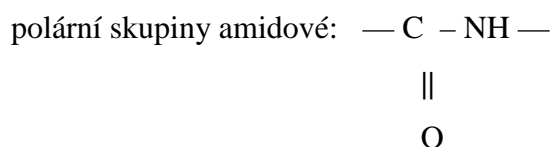
Stejnóm rnost vybarvení vláken závisí na stejnóm rnosti struktury vláken a na rychlosti difúze barviva. Stejnóm rnost struktury chemických vláken závisí hlavn na podmínkách zvlák ování. P edpokladem pro stejnóm rné vybarvení je tedy p esné a d sledné dodržení technologických p edpis a standardních podmínek pro zvlák ování.

Velký vliv na rychlost barvení a stejnóm rnost vybarvení vlákna má povaha barviva a podmínky barvení. Rychlost difúze barviva do vlákna i množství barviva, které reagovalo s vláknem, lze m nit zm nou doby barvení, teploty barvicí lázn , p ídavkem elektrolytu do barvicí lázn apod.

Barviva používaná pro barvení polyamid musí zajiš ovat p edevším rovnom rnost vybarvení, stálost p i praní, stálost na sv tle a stálost p i tepelném namáhání. [3,5]

### 2.1 Princip barvení polyamidových vláken

Pro barvitelnost polyamidových vláken je nejvýznamn jší pravidelné st ídání polárních a nepolárních skupin v makromolekulárním et zci.



Tyto polární skupiny zajiš ují vytvá ení mezimolekulárních p ítažlivých sil s obdobnými skupinami v molekulách barviva (H- m stky).



Na tyto nepolární úseky se vážou hydrofobní skupiny barviva nepolárními Van der Waalsovými silami, případně hydrofobními interakcemi (významné pro rozpouštění disperzních barviv ve hmotě polymeru).

Polyamidové vlákna je možné obarvit tak ka všemi skupina barviv, avšak n které skupiny barviv se nepoužívají, a z d vod nezajímavých odstínů i ze zdravotních d vod. Nej ast ji používaná barviva pro barvení polyamidových vláken jsou barviva kyselá a barviva kovokomplexní. [3,10]

## 2.2 Barvení polyamidových vláken kyselými barvivy

Kyselá barviva jsou strukturně jednoduchá aniontová barviva, která se používají pro barvení proteinových a polyamidových vláken z kyselých lázní.

Dle kyselosti lázní rozdílujeme kyselá barviva na podskupiny:

**a) siln kyselá barviva** – známá pod obchodními názvy např. Egacidová, Rybacidová barviva. Malé molekuly se váží s vlákny jen elektrostatickou přitažlivostí. Potřebné pH je 2-3,5.

Barví 30-60minut za varu.

**b) slab kyselá barviva** – pod obchodním názvem Midlonová barviva

Potřebné pH je 4-6.

**c) neutráln táhnoucí barviva** – pod obchodním názvem Rybalinová N barviva

Tato barviva jsou typická delšími molekulami, které nesou skupiny schopné navázat polární interakci s  $-NH_2$ ,  $=CO$  a  $-OH$ . Nepolární úseky jsou ve vodném prostředí zatlačovány k hydrofobním skupinám tzv. hydrofobní vazbou. Kyselá barviva zaručí polyamidovým vláknům lepší mokré stálosti než vln díky vyšší afinitě barviva na vláknech, avšak ani p esto nenabízejí maximum ve stálostech vybarvení za mokra. Hlavní význam těchto barviv je barvení polyamidových vláken z PA 6 a PA 66, získávají se jimi jasné pestré odstíny. Tato brilance odstínů souvisí s poměrně malými molekulami těchto barviv, které jsou charakterizovány spektrální čistotou na rozdíl např. od barviv přírodních a také od barviv kovokomplexních. [5,10]

## 2.3 Barvení polyamidových vláken kovokomplexními barvivy

Metalizovanými nebo-li kovokomplexními barvivy se nazývají barviva, která v sobě obsahují komplexně vázaný iont trojmocného chromu  $\text{Cr}^{3+}$  nebo kobaltu  $\text{Co}^{3+}$ . Tím se molekula pigmentu stabilizuje a obsažený iont kovu je schopen vytvářet pevné vazby, takže barvivo je vázáno ve vlákne velmi pevně. Důsledkem zesílení molekuly a vazby barviva s kovem je značné zakalení odstínu, což však pro celou řadu módních, tmavých až černých odstínů nepředstavuje nevýhodu. Právě pro tyto odstíny jsou kovokomplexní barviva pro polyamidová vlákna nezbytná.

Dle poměru kov : barviva rozdělujeme kovokomplexní barviva na:

- **1:1- kovokomplexní** – barví vlnu ze silně kyselého prostředí, což umožňuje výbornou egalizaci
- **1:2- kovokomplexní** – barví vlnu i polyamid z neutrální až slabě kyselého prostředí

Kovokomplexní barviva zároveň poskytují mnohem vyšší stálost za mokra a na světle než kyselá barviva. [5,10]

## 3 PARAMETRY VLÁKEN OVLIVŇUJÍCÍ BAREVNOST

Vlákna používaná v textilním průmyslu jsou charakterizována několika specifickými vlastnostmi. Některé z těchto vlastností mohou ovlivnit naše vnímání barevného vzhledu nebo změnu intenzity odstínu vlivem fyzikálních a geometrických vlastností vláken. Některé z níže vyjmenovaných faktorů mohou způsobit pruhovitost, jsou příčinou neegalit a odlišné intenzity odstínu.

Při dosažení zcela přesné koncentrace barviva ve hmotě všech vláken a při úplném probarvení se vlákna s odlišnými geometrickými a fyzikálními parametry musejí projevit různou intenzitou odstínu tj. odlišnou remisí.

### 3.1 Vliv jemnosti vláken

Jemnost neboli tloušťka je důležitou geometrickou vlastností vláken. Ovlivňuje řadu vlastností vláken, jako je velikost povrchu, způsob použití, technologie zpracování. Důležitá je i rovnoměrnost v jemnosti vláken. Jemnost se v tšinou neměří přímo, protože je nepravidelná.

Proto se k vyjádření používá dvou způsobů :

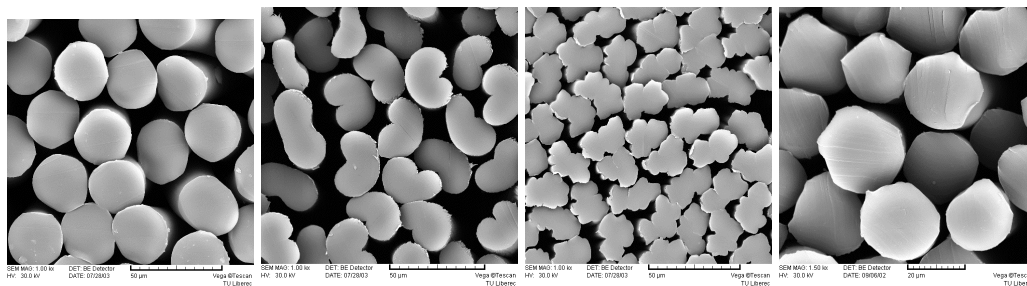
**Délková hmotnost** vyjadřuje hmotnost (váhu) vlákna určité délky v g/km. Nejčastěji se používá metrická jednotka tex (g/km) nebo dtex – decitex (g/10 km) a nebo se setkáme i se starší jednotkou den – denier (g/9km)

**Specifická délka** je převrácenou hodnotou délkové hmotnosti, vyjadřuje poměr délky a hmotnosti vlákna. Jako jednotka se používá m – metrické číslo (km/kg).

Jemnost vláken ovlivňuje také jejich počet v přízi. Například příze 20tex z vláken 1dtex obsahuje 200 vláken v přízném vzoru a příze z vláken 0,1dtex jich obsahuje 2000. Tyto rozdíly se projeví jak na různou pevnosti tak i kapilaritu příze. Mohli bychom říci, že jemnost nebo tloušťka vláken není jedním z vlivů ovlivňujících barevnost vláken i textilie, jelikož žádným způsobem neovlivňuje odraz nebo lom světla. Určitý vliv na odraz a lom světla v přízi a textilií má spíše počet vláken v přízi. [6,8]

### 3.2 Průřez vlákna

Průřez vlákna je jedním z významných faktorů ovlivňujících vlastnosti vláken a poté i přízi. Vlákná se od sebe navzájem tvarem průřezu odlišují a tím i jejich optické vlastnosti důležité pro vnímání intenzity odstínu. U syntetického vlákna je průřez dán tvarem trysky při zvláknění. Polyamidová vlákna mají průřez v tšinou kruhový.

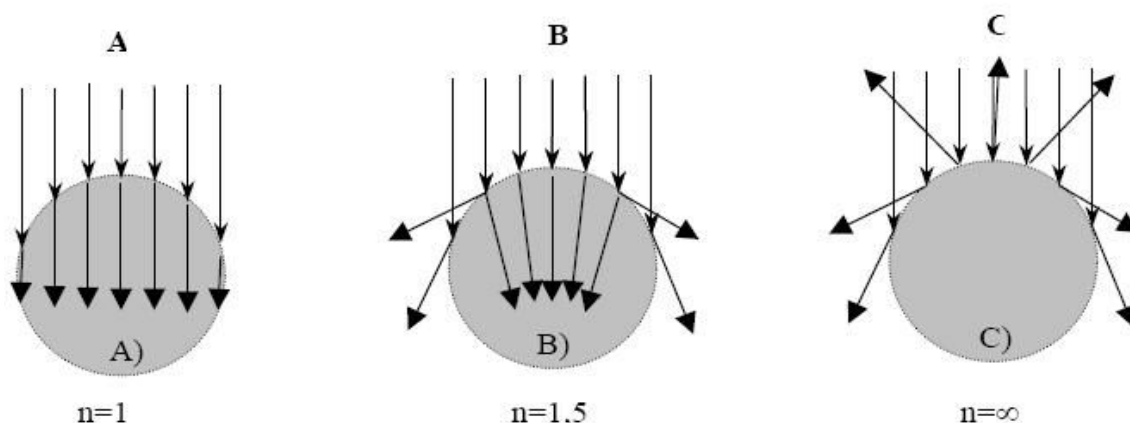


Obr.5 Rozdílné p í né ezy syntetických vláken p í zvlák ování z kruhových trysek (PA, PAN, CA a PES vlákna)

Relativní rozptylový koeficient vzr stá společ n s lenitostí pr ezů a povrchu vlákna, povrchov ě lenit ější vlákna se budou jevit sv ětlejší. [5,6]

### 3.3 Vliv indexu lomu sv ětla

Index lomu  $n$  je veli ěina daná pom ěrem rychlosti sv ětla ve vakuu a rychlosti sv ětla v daném prost ědí. Dopadá-li sv ětlo na rozhraní dvou optických prost ědí (o r ťných indexech lomu), pak dochází k áste němu odrazení paprsk ů zp ět do okolí a áste němu proniknutí paprsk ů sv ětla do nitra vlákna, zde m ůže dojít k selektivní absorpci sv ětla. O tom, zda dojde k odrazu ě i k pr ťniku sv ětla do vlákna rozhoduje úhel dopadu a index lomu ( $n$ ). S velikostí úhlu dopadu sv ětla nar ťstá i ást sv ětla, která se odrazí. Svou roli hraje také velikost indexu lomu sv ětla na rozhraní, s nár ťstem této hodnoty nar ťstá také množství sv ětla, které je odraženo a klesá množství sv ětla, které proniká do vlákna. Vybarvení vlákna se proto jeví sv ětlejší. [5]



Obr.6 Vliv indexu lomu na chování sv ětla v soustav ě [5]

<b>Prostředí</b>	<b>Index lomu</b>
<b>polyester</b>	1,63
<b>polyamid</b>	1,57
<b>bavlna</b>	1,56
<b>vlna</b>	1,55
<b>silikon</b>	1,43
<b>voda</b>	1,33
<b>vzduch</b>	1

Tab. 1 Hodnoty indexu lomu na rozhraní vlákno-okolí [5]

Hodnoty indexu lomu na rozhraní vláken a vzduchu jsou dány chemickým složením polymeru a jeho strukturou. Index lomu se také mění s vlnovou délkou světla. To je také jeden z vlivů, které působí změnu spektrálních charakteristik barviva ve vláknech při srovnání s roztokem barviva.

Z obecných poznatků můžeme konstatovat, že pokud je textilie potažena silikonovým filmem, výrazně se prohloubí odstín vybarvení. Textilie prostoupená vodou vykazuje značně tmavší barevný vjem. [5]

### 3.4 Radiální distribuce barviva v elementárním vlákne

Distribuce barviva ve vláknech může ovlivnit výslednou barevnost textilie. Barvivo může být homogenně rozmístěno v celém průřezu vlákna, umístěno pouze v centrální oblasti vlákna nebo pouze v okrajových vrstvách vlákna. Typ koncentračního profilu vlákna může ovlivnit odraz a lom paprsků na vlákne.



Obr.7 Typy koncentračních profilů [5]

Následkem vyrovnávání koncentračního gradientu barviva ve vláknech je zesílení odstínu a difference barevnosti způsobené rozdílnými vlastnostmi barviv obsažených v kombinaci. Stejnou možnost probarvení vláken zvyšuje optické využití barviva. [5]

### 3.5 Vliv použití matovacího prostředku

Čistá polymerní vlákna získávaná z taveniny jsou transparentní, mají velmi hladký povrch a vysoký lesk, který je pro většinu textilních výrobků nežádoucí. Z tohoto důvodu se pro odstranění lesku používá při přípravě polymeru nebo během zvláknění oxid titaničitý. Matovací částice mají rozměry od 0,5 do 1,5  $\mu\text{m}$ . Mezipovrchy  $\text{TiO}_2$  na polymeru představují množství odrazových plošek, jejichž celková plocha je ovlivněna tvarem, velikostí a koncentrací matovacích částic. Kromě toho matovací prostředek mírně ovlivňuje i lenitost povrchu vlákna. U matovaného vlákna narostá zvrášení jeho povrchu s koncentrací  $\text{TiO}_2$  a to zvyšuje podíl odraženého světla. Tyto faktory zvyšují rozptylový koeficient  $S$ , remise roste,  $K/S$  klesá a barva se jeví světlejší. Díky matování se obarvená vlákna jeví světlejší. [5]

### 3.6 Vliv disperzity barviva ve vláknech

Vliv disperzity barviva ve vláknech se projevuje pouze u kypových barviv a pigmentů ve hmotě vlákna nanesených adhezivem na povrch textilie. Vliv disperzity barviva je dán rozptylováním světla na částicích barviva. Podobný efekt se projevuje u použití matovacího prostředku, ale barviva mají nižší index lomu než  $\text{TiO}_2$ , proto je rozptyl světla méně výrazný.

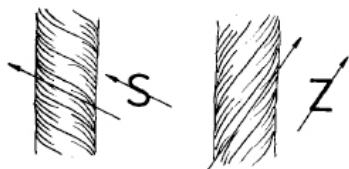
Dále existuje pravděpodobnost, že světelné paprsky projdou do vzájemného kontaktu a budou zeslabeny selektivní absorpcí na částici barviva. Tato pravděpodobnost roste s velkým počtem malých částic, kdy budou všechny paprsky stejně zeslabeny. Naopak u velmi velkých částic barviva je část paprsků světla silně zeslabena, ale zbytek paprsků projde neovlivněn. Z tohoto důvodu nelze s hrubým pigmentem dosáhnout sytého odstínu. [5]

## 4 PARAMETRY TEXTILÍ OVLIVŮJÍCÍ BAREVNOST

Základním kamenem tkanin a pletenin je nit nebo p íze, ta je vyráb ěna sp řádáním vláken p í procesu p edení. P íze se od sebe navzájem odlišují podle toho, jakou technikou byly p edeny (vzduchem p edená, frik n p edená, atd.). Typ použitého materiálu a výrobní proces ovliv ůjí jejich vzhled a povrch. Dále je pak p íze ovlivn ěna svou konstrukcí, zákrutem, použitím efektních nití, atd. Parametry, které ovliv ůjí vzhled a povrch p ízí, nadále ovliv ůjí povrch textilií, proto jsou d ěležit ě pro objasn ění p í in odlišných barevností textilií.

### 4.1 Zákrut p íze

Zákrut p íze je jedním z d ěležitých a m ěřitelných parametr ů p íze, které mohou mít vliv na výslednou barevnost vzhled textilie, je podmín ěn konstrukcí a cílovým použitím p íze. Zákrutem rozumíme zakroucení vláken ve sm ěru šroubovice kolem osy p íze vyjád ěné po tem celých otá ěk na délku 1 m. Podle sm ěru zakrucování urovnan ěho vlákn ěného svazku ozna ějeme zákrut jako pravý (Z) a levý (S).



Obr.8 Zákrut levý (S) a pravý (Z)

Zákrut zpev ůje vlákna na principu vzájemn ěho p itl ění, zvyš ěním t ění mezi vlákny. Vlákna jsou p ed samotným zakroucením urovn ěna do rovnob ěžné polohy.

P íze ur ěny k výrob ě tkanin a pletenin pro výrobu od ěv , které budou v kontaktu s lidskou k ůží, mají nižší zákrut z d ěvodu kapilárního odvodu potu ě i vody mezivlákn ěným prostorem. Od p ízí ur ěných pro tkaniny a pleteniny na svrchní ošacení, o ěkáv ěme tepeln ě izola ní podmínky – mezivlákn ěný prostor bude zapln ěn vzduchem, proto volíme st ědn ě až voln ě to ěné p íze. [9,12]



## 4.2 Textilní struktura

Jedním z parametrů plošných textilií je jejich struktura, která je dána vazbou a provázáním pramenů nebo nití. Plošné textilie dělíme dle těchto parametrů na tkaniny a pleteniny. Ty se navzájem odlišují vazebními prvky tvořící vazby, jednotlivými vazbami, vlastnostmi, použitím, atd.

Obecně lze říci, že otevřenější a lenitější struktura textilií poskytuje více prostoru a příležitostí pro komplikovanější dráhu světelných paprsků při jejich odrazu, dochází k větší absorpci světla uvnitř vláken. Textilie s volnější vazbou se bude jevit tmavší, textilie s hladkým povrchem a uzavřenou vazbou se bude jevit světlejší při stejné koncentraci barviva.

Povrchové úpravy jako je polírování, broušení nebo jiné rozvláknění povrchu má za následek prohloubení odstínu. U textilií s vlasovým povrchem záleží na poloze vlasu v závislosti na dopadajícím světle a také na úhlu pozorování. [5,7]

### 4.2.1 Vazba textilie

Vazba textilie je definována jako systém, kterým jsou provázány nitě nebo konstrukční prvky textilie. S vazbou úzce souvisí další konstrukční parametry jako například plošná hmotnost, pórovitost a prostupnost textilie, hustota, změny délky nití atd.

Vazba ovlivňuje vzhled povrchu textilie a je jedním z nejdůležitějších parametrů textilie, který dále určuje možnosti využití a užité vlastnosti textilie. [7]

## 4.3 Tkaniny

Tkanina je plošný textilní útvar, který vzniká propojením dvou vzájemně kolmo probíhajících soustav nití, osnovy a útku na tkacím stroji. Tím se odlišuje od jiných textilií, například pletenin, krajovin nebo netkaných textilií.

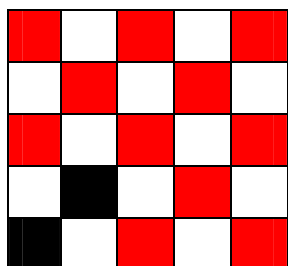
Každá tkanina musí dosáhnout určitých kvalitativních vlastností, které jsou dány nejen textilním materiálem, ale i vzájemně navazujícími kroky při její výrobě, které nazýváme souhrnně technologickým postupem. [7,8]

Jedním z nejdůležitějších parametrů tkaniny je vazba, což je způsob vzájemného provázání (překřížení) soustavy osnovních a útkových nití.

Tkaniny nacházejí uplatnění v sortimentu od vlny, prádla, dekorativních i technických tkanin.

### 4.3.1 Rozdělení vazeb tkanin

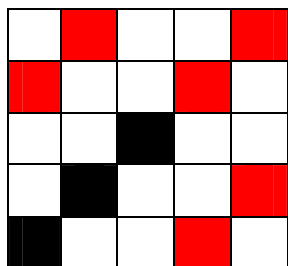
#### 4.3.1.1 Základní vazby



##### Plátnová vazba

Plátnová vazba je nejjednodušší a nejhustší se provazující vazba. Strukturu vazby tvoří dvě nitě osnovní a dvě nitě útkové, vazba je oboustranná. Na každé niti se pravidelně střídá osnovní a útkový vazný bod.

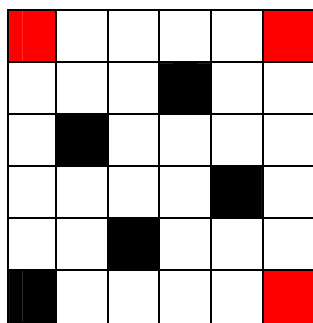
Obr.9 Plátno  $P^1_{-1}$



##### Kepróvá vazba

Tvoří na tkanině šikmé úhony. Rozlišujeme kepry osnovní a útkové. U osnovního kepru převažují osnovní vazné body, u útkového kepru útkové vazné body. Nejmenší struktura má čtyřvazný kepr, následovány čtyřvazným atd.

Obr.10 Kepr  $K^1_{-2}Z$



##### Atlasová vazba

Vytváří hladký povrch s jemným šikmým úhonným srovnáním s určitým sklonem. Vazné body jsou pravidelně rozloženy a nedotýkají se, u osnovního atlasu se nedotýkají útkové body a naopak. Vzdálenost vazných bodů udává postupové číslo. Rozlišujeme atlasy osnovní a útkové. Nejmenší struktura má pětivazný atlas.

Obr.11 Atlas  $A^1_{-4}(2)$

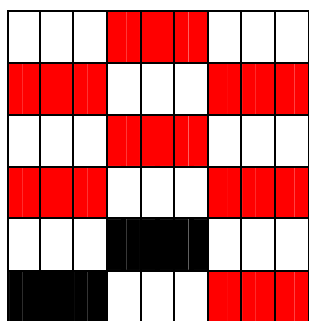
### 4.3.1.2 Odvozené vazby

Odvozené vazby vznikají ze základních vazeb přidáním útkových i osnovních vazných bodů. Tkaniny dodávají odlišný vzhled a strukturu.

#### 4.3.1.2.1 Odvozeniny plátnové vazby

##### Ryps

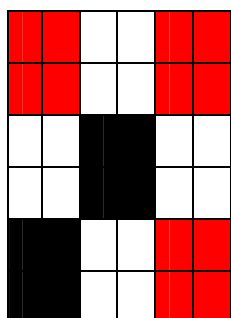
Rypsová vazba tvoří na tkanině jemné vroubkování, které je tvořeno zatkáním dvou nebo více stejných provazujících nití. Vzniká přidáním vazných bodů v jednom směru, podle tohoto rozeznáváme ryps příčný, podélný, šikmý a vzorový, dále pak na pravidelný a nepravidelný.



Obr.12 Ryps podélný pravidelný  $R^3_{-3}()$

##### Panama

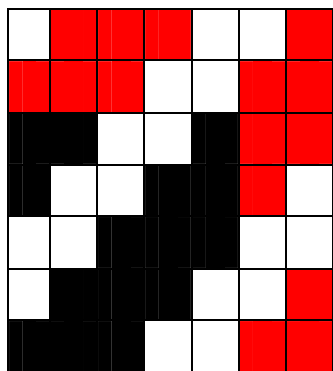
Panamová vazba rozšířuje plátnovou vazbu dvěma směry, přidávané vazné body jsou ve směru útku i osnovy. Panamu rozdělujeme na pravidelnou, nepravidelnou a vzorovanou.



Obr.13 Panama  $PA^2_{-2}(2+2)$

#### 4.3.1.2.2 Odvozeniny keprové vazby

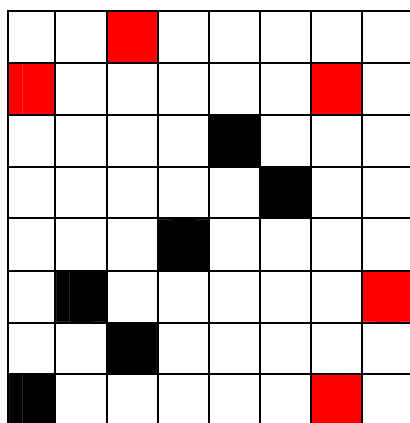
Odvozené keprové vazby vznikají přidáním dalších vazných bodů k základním keprovým vazbám, změnou směru řádkování, změnou úhlu řádkování atd. Rozlišujeme kepr zesílený, stínovaný, více řádkový, hrotový, křížový, lomený, víceúrovňový, vlnitý, atd. Tyto vazby mohou být osnovní, útkové a oboustranné.



Obr.14 Kepr zesílený  $K^3_{-2}Z$

#### 4.3.1.2.3 Odvozeniny atlasové vazby

Odvozené atlasové vazby vznikají ze základních atlasových vazeb přidáním dalších vazných bodů nebo sestavením odlišné vazby podle zásad atlasové vazby. Mezi odvozené atlasové vazby patří atlas nepravidelný, smíšený, zesílený, stínovaný, přisazovaný.



Obr.15 Atlas smíšený

### 4.3.1.3 Vazby složené a voln sestavené

Jedná se o vazby, které dávají tkanin odlišný vzhled, jiné vzorování, specifické vlastnosti oproti vazbám základním a odvozeným.

#### Krep

Tato vazba je charakteristická nepravidelným zdrsň ním povrchu a mírn plastickým vzhledem. Krepového efektu lze docílit krepovou vazbou, použitím krepových nití anebo krepovou úpravou.

Krepová vazba může být tvo ena kombinací r zných základních a odvozených vazeb, avšak jednotlivé vazební prvky nesm jí na tkanin tvo it podélné, p í né ani šikmé pruhy. Ve tkanin se st ídají místa s hustým a volným provázáním.

#### Kanava

Kanavová vazba je tvo ena z vazby plátnové a jejich odvozenin, tak aby bylo dosaženo m ížkového efektu. Pro jeho zvýšení se používá ostré odvázá ní, jež zp sobí zvýšené nap tí nití a tím vzniká zhušť ní voln vázaných nití do m ížky.

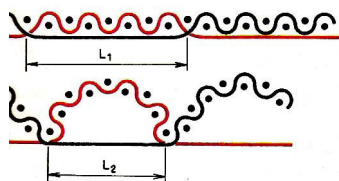
#### Vafle

Vaflové vazby vytvá ejí na tkanin koso tvercové nebo kosoobdelníkové plastické efekty. Postupným p echázením od volného provázání k hustšímu se docílí plastického vystupování voln provázaných úsek ů a naopak. Tento efekt zaru uje tkanin vyšší savost, lepší izola ní vlastnosti, dobrou prodyšnost a charakteristické vzorování.

Vaflové vazby se d ílí na soum rné, nesoum rné a vzorové.

#### Štruk

Tvo í na líci tkaniny výrazné vroubkování, které je širší a plasti t jší než u ryps . Podle sm ru vroubk ů se štruk rozd ěluje na podélný, p í ný, šikmý a vzorovaný. Podle složení proužek se rozd ěluje na jednoduchý, se zá ezovými nit ěmi a s výpl kovými nit ěmi.



Obr.16 ez štrukem

### 4.3.2 Vazební techniky

Tkaniny mohou být tkány rozličnými technikami, které jejich vzhled ovlivňují. Při tkaní může být využito základních vazeb a jejich odvozenin u tkanin s více soustavami osnovních nebo útkových nití, popřípadě obojího. Tak vzniká víceosnovní, víceútková nebo vícenásobná tkanina. Mezi nimižeme za adit dutinné tkaniny, tkaniny s vlasovým povrchem, atd. [7,8]

### 4.3.3 Dostava tkaniny

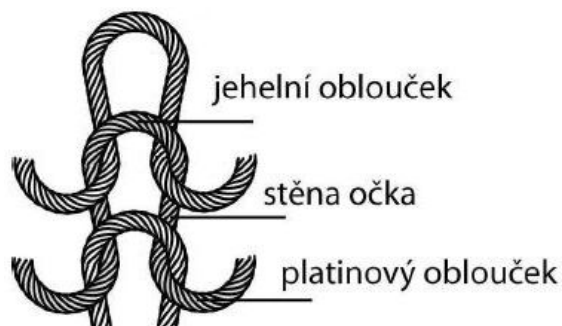
Dostava tkaniny vyjadřuje počet nití jednoho směru na délku 100 mm směru druhého. Dostava osnovy tedy znamená počet osnovních nití poútkaných na 100 mm ve směru útku. Je ovlivněna vazbou tkaniny. Rozeznáváme dostavu osnovy  $D_o$  a dostavu útku  $D_u$ .

Tkaniny mívají vyšší dostavu osnovy než dostavu útku, což je dáno konstrukcí a zákonitostí vazby tkaniny nebo možnostmi strojního vybavení. [7,8]

## 4.4 Pleteniny

Pleteniny vznikají vzájemným provázáním jedné nebo více soustav nití. Jsou vytvářeny očky, která se vzájemně proplétají a spojují v souvislou pleteninu.

Výrobky z pletenin mají dobrou tažnost, pružnost, prodyšnost, hřejivost, mají měkký omak, jsou nemakavé, atd. Nežádoucí vlastností bývá zatrhávání otek a snadná paratelnost, především u zátažných pletenin. Pleteniny mají široké uplatnění v celém sortimentu prádla, od sportovního, bytového, dekorativních, technických a speciálních textilií. [10]

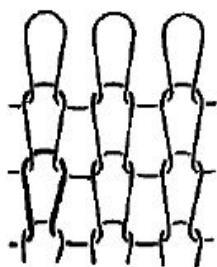


Obr.17 Základní vazební prvek pleteniny – očko [10]

## 4.4.1 Rozdělení vazeb pletenin

### 4.4.1.1 Zátěžné pleteniny

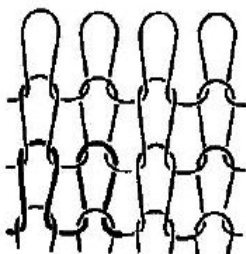
Zátěžnou pleteninou je nazývána ta, ve které jsou oka a další vazebné prvky ve směru úhlovitosti tvořeny pouze jednou nití. Celá pletenina může být tvořena jednou nití. Nevýhodou zátěžných pletenin je snadná paratelnost. Zátěžné pletení se realizuje ručně nebo na pletacích strojích. Zátěžné pleteniny rozdělujeme na jednolící, oboulící, obourubní a interlokové, které patří mezi základní vazby zátěžných pletenin a dají se dále vzorovat záměnou očí, pomocí klik, použitím doplňkových nití, posunem lžka, atd. [10]



#### **Zátěžná pletenina jednolící**

Je základní vazbou mezi zátěžnými pleteninami, má nejjednodušší provázání, kde jsou z lícové strany oka lící a z rubní strany oka rubní.

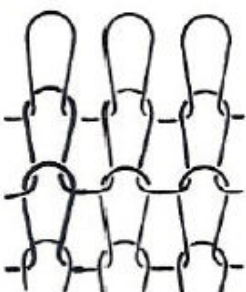
Obr.18 Zátěžná pletenina jednolící [10]



#### **Zátěžná pletenina oboulící**

Ve vazbě se střídá sloupek lící a sloupek rubní. Všechny sloupky jsou jednolící a řádky oboulící. Vazba má oboustranný líc a plete se na dvou jehelních řadách.

Obr.19 Zátěžná pletenina oboulící [10]



#### **Zátěžná pletenina obourubní**

Ve vazbě se střídá řádek lící a řádek rubní. Všechny sloupky jsou obourubní a řádky jednolící. Úplet má zvýšenou podélnou tažnost. Obourubní pletenina se plete na speciálním dvoulžkovém stroji.

Obr.20 Zátěžná pletenina obourubní [10]



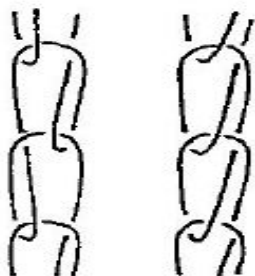
#### **Zátažná pletenina interloková**

V této vazbě jsou sloupky lícní a sloupky rubní postaveny proti sobě. Vznikají vzájemným prostoupením dvou oboulícních pletenin. Po roztažení jsou vidět pouze lícní sloupky. Liché řádky jsou pleteny jednou skupinou jehel, sudé řádky druhou skupinou jehel.

Obr.21 Zátažná pletenina interloková [10]

### **4.4.1.2 Osnovní pleteniny**

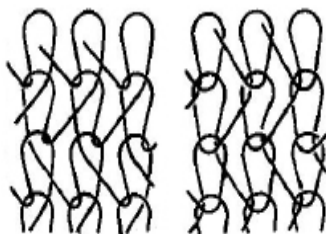
Osnovní pletenina se plete z podélné soustavy nití. Každá pletací jehla má svou nit, proto se může celý údek plést najednou. Osnovní pletenina se vytváří pouze strojově. Produkce osnovních pletacích strojů je vyšší než u zátažných pletacích strojů. V osnovních pleteninách jsou niti vedeny úpletem ve směru sloupků, spojením jednotlivých sloupků vznikají spojovací kličky. Osnovní jednolící pleteniny jsou používány častěji než osnovní oboulícní pleteniny. Ob tyto vazby mohou dále tvořit nejznámější vazby, mezi nejznámější patří vazba čtízková, trikotová, atlasová, sukňová a saténová. [10]



#### **Osnovní vazba čtízková**

Základní jednolící nebo oboulícní vazba tvořená pletením kladením. Používá se například na proplet netkané textilie.

Obr.22 Čtízky jednolící otevřené a uzavřené [10]



#### **Osnovní vazba trikotová**

Osnovní vazba trikotová je základní osnovní jednolící nebo oboulícní vazba tvořená střídavým kladením, má nejkratší spojovací kličky.

Obr. 23 Trikot jednolící otevřený a uzavřený [10]





#### **Osnovní vazba atlasová**

Základní jednolící nebo oboulící vazba tvořená postupným kladením, po určitém řádku se změnil směr kladení. Podle počtu řádků, kterými v jednom směru nit prostupuje, se odvíjí název vazby a podle druhu otevírá líme na otevřený a uzavřený.

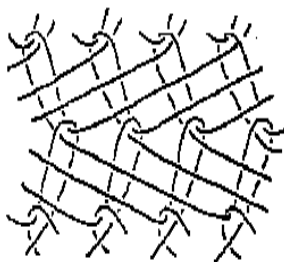
Obr.24 Osnovní vazba atlasová [10]



#### **Osnovní vazba sukňová**

Jedná se o vazbu odvozenou z vazby trikotové a to prodloužením kladení pod jehlami o 1 rozteč. Každé oko je podloženo jednou spojovací kličkou.

Obr.25 Osnovní vazba trikotová [10]



#### **Osnovní vazba saténová**

Jedná se o vazbu odvozenou z vazby trikotové a to prodloužením kladení pod jehlami o 2 rozteče. Každé oko je podloženo dvěma spojovacími kličkami.

Obr. 26 Osnovní vazba saténová [10]

### **4.4.2 Hustota provázání pleteniny**

Hustota provázání u pletenin se stanoví obdobně jako dostava u tkaniny. V pletenině je však místo počtu nití osnovy a útku počet sloupků a řádků na 10 mm, definovaný jako hustota sloupek  $H_s$  a hustota řádků  $H_r$  na 10 mm. Z nich se pak určí hustota celková  $H_c$ . [10]

## 4.5 Stupeň probarvení textilie

Rovnoměrné probarvení textilie je ovlivněno nejen její vazbou, ale také použitými směsícemi prostředky usnadňujícími proniknutí barviva z barvicí lázně do struktury textilie. Nedostatečné probarvení textilie se projevuje sytější odstínem než v případě rovnoměrného probarvení celé hmoty textilie. Nestejnoměrné probarvení textilie se odlišuje od stejnoměrné distribuce barviva ve vláknech. Při nedostatečném probarvení textilie ulpívá větší množství barviva v povrchových vrstvách textilie, čímž se zhoršují stálosti v otřech i v dalších stálostech zkouškách a dochází k neegalitám. Velmi často dochází k postupnému vypírání a otřem nakupeného barviva, což je u většiny textilních a oděvních výrobků nepřijatelné. Avšak u módních džínovin je tento efekt naopak chtěný a dosahuje se ho pomocí praní s přidáním různých odíracích elementů. [5]

# EXPERIMENTÁLNÍ ÁST

## 5 CHARAKTERISTIKA EXPERIMENTU

Návrh experimentu k ur ení a vyhodnocení vliv parametr vláken a textilií na barevnost spo ívá v obarvení ur ených textilií t emi barvivy ve ty ech koncentracích a porovnání jejich remisí.

U porovnávaných textilií byly nejprve zm eny parametry vláken a textilií – plošná hmotnost, dostava a hustota provázání pleteniny, vazba, zákrut p íze, jemnost vláken a použití matovacího prost edku.

Poté byly vzorky textilního materiálu obarveny kyselými barvivy, odstínem Midlonová stálá erve E, Midlonová stálá žlu E a Midlonová stálá mod E, v každém z t chto odstín v 0,2%, 0,4%, 0,8% a 1,2% koncentracích. V pr b hu barvení byla zm ená míra absorbance barviva materiálem.

Jako poslední ást experimentu prob hlo m ení remisí obarvených textilních materiál spektrofotometrem. Díky nam eným hodnotám K/S bylo možné spo ítat intenzitu vybarvení a tu pak na jednotlivých vzorkách porovnávat společ n s koncentrací barviva.

### 5.1 Charakteristické parametry polyamidových textilií

Polyamidové textilie zvolené pro experiment byly vybrány na základ rozdílných parametr , p edevším textilní struktury, vazby a plošné hmotnosti. Jelikož polyamidová vlákna využitá v t chto textiliích mají kruhový pr ez, odpadá tím možnost porovnávat zm ny barevnosti dané práv rozli nými p í nými ezy vlákna. V p ípad t chto textilií není možné ur ovat vliv zákrutu p íze, jelikož všechny využitá textilie jsou vyrobeny z bezzákrutových multifil .

Nejprve byla u vybraných vzork materiálů zm ena plošná hmotnost na analytických vahách, poté byly na mikroskopu Olympus vytvo eny snímky vazby díky nimž byla odhalena skute nost, že všechny vzorky jsou tvo eny multifilem. Dále došlo ke zm ení dostavy u tkanin a hustoty provázání u pletenin. V záv ru byl uskute n n experiment, který m l za úkol odhalit, zda jsou vlákna v textilním materiálu matována  $\text{TiO}_2$ .

### 5.1.1 Textilie .1

#### Parametry:

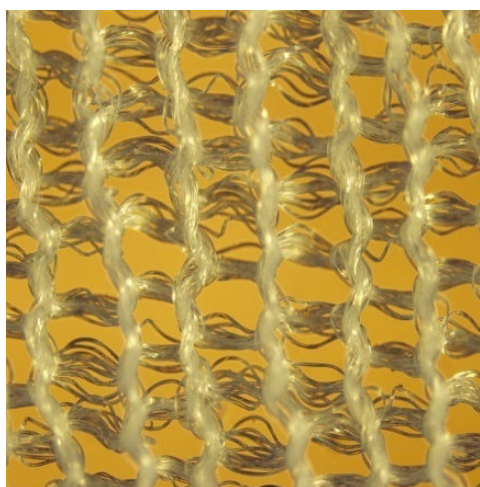
plošná hmotnost - 68g/ m<sup>2</sup>

vazba - zátažná pletenina jednolícni hladká

hustota provázání - H<sub>s</sub> 23sl/1cm, H 14 /1cm

zákrut - bezzákrutový multifil

pr m r vláken - 28,6 μm



Obr. 27 Textilie .1

3	V	V	V	3	O	O	O
2	V	V	V	2	O	O	O
1	V	V	V	1	O	O	O
	1	2	3		1	2	3

Obr.28 Textilie .1- pracovní patrona pro L a R

### 5.1.2 Textilie . 2

#### Parametry:

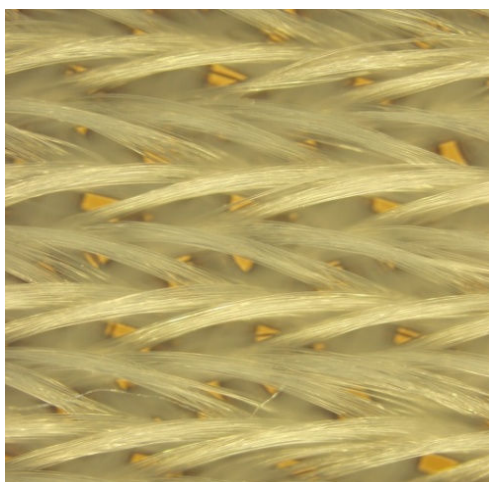
plošná hmotnost - 134 g/m<sup>2</sup>

vazba - osnovní oboulícní pletenina, na L saténová vazba, na R trikot

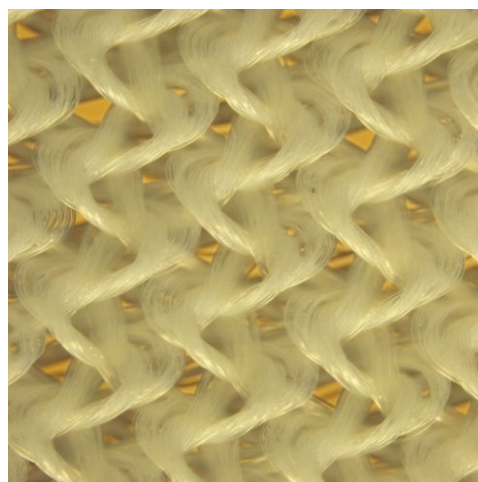
hustota provázání - H<sub>s</sub> 13sl/1cm, H 27 /1cm

zákrut - bezzákrutový multifil

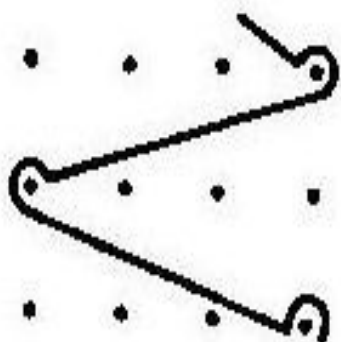
pr m r vláken – 20,0 μm



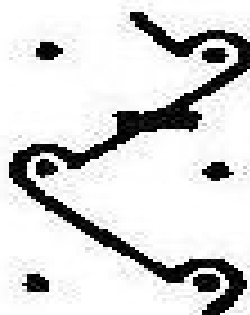
Obr. 29 Textilie . 2 z L



Obr.30 Textilie . 2 z R



Obr.31 Náskres provázání nití



Obr.32 Náskres provázání nití

### 5.1.3 Textilie .3

#### Parametry:

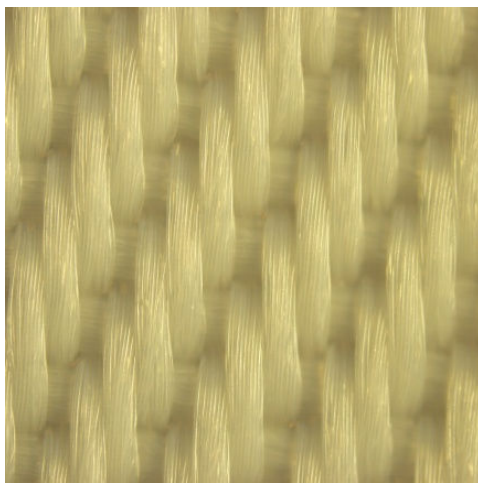
plošná hmotnost - 175 g/m<sup>2</sup>

vazba - zesílený kepr K<sup>3</sup><sub>1</sub>Z

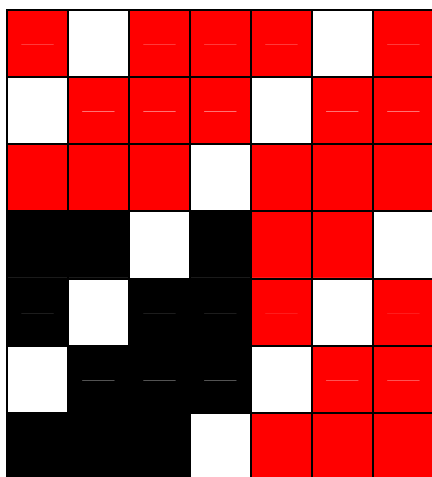
dostava - D<sub>o</sub> 32nt/1cm, D<sub>ú</sub> 27nt/1cm

zákrut - bezzákrutový multifil

průměr vláken – 25,0 μm



Obr.33 Textilie .3



Obr.34 Textilie .3 – schéma vazby

#### 5.1.4 Textilie . 4

##### Parametry:

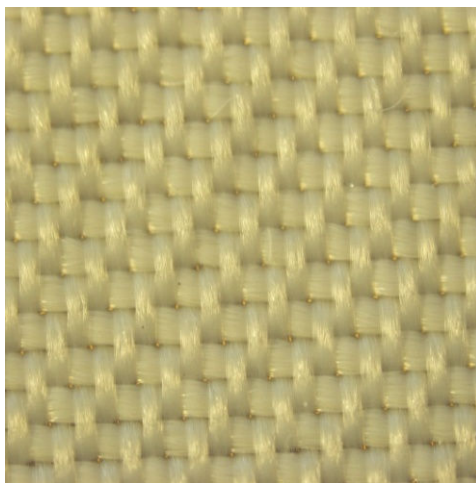
plošná hmotnosť - 69 g/m<sup>2</sup>

vazba - t ívazný kepr K<sup>2</sup> 1 S

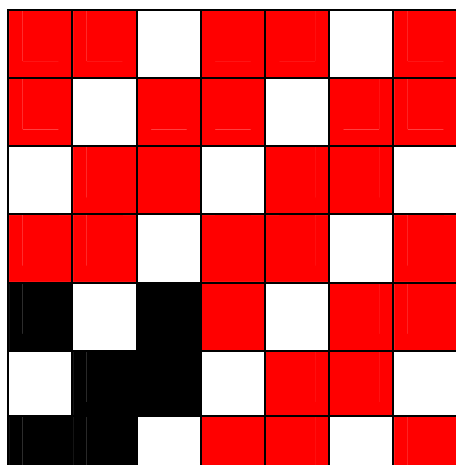
dostava - D<sub>o</sub> 56nt/1cm, D<sub>ú</sub> 50nt/1cm

zákrut – bezzákrutový multifil

pr m r vláken – 12,5 µm



Obr.35 Textilie . 4



Obr.36 Textilie . 4 – st ída vazby

### 5.1.5 Textilie . 5

#### Parametry:

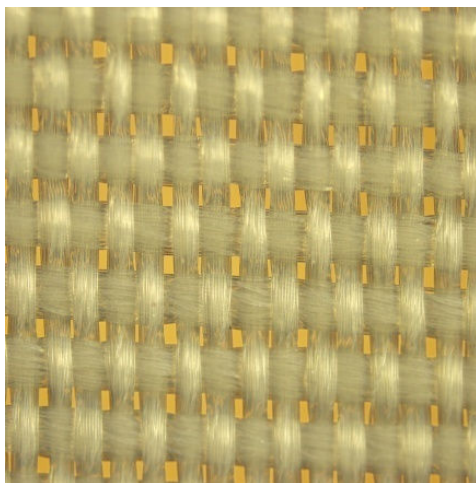
plošná hmotnost - 66 g/m<sup>2</sup>

vazba - plátňová vazba P<sup>1</sup>—<sub>1</sub>

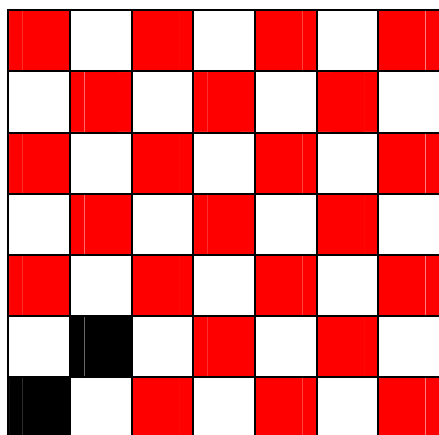
dostava - D<sub>o</sub> 42nt/1cm, D<sub>ú</sub> 26nt/1cm

zákrut – bezzákrutový multifil

průměr vláken – 18,2 μm



Obr.37 Textilie . 5



Obr.38 Textilie .5 – střída vazby



### 5.1.6 Textilie . 6

#### Parametry:

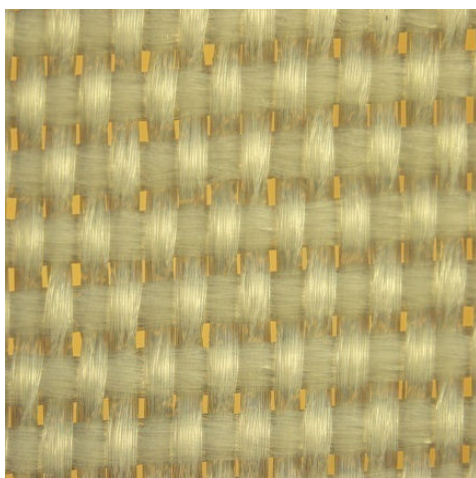
plošná hmotnost - 67 g/m<sup>2</sup>

vazba - plátňová vazba P<sup>1</sup>—<sub>1</sub>

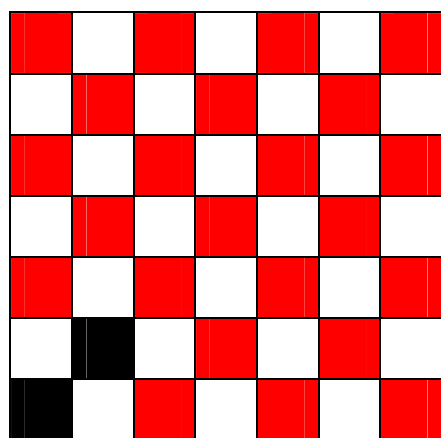
dostava - D<sub>o</sub> 44nt/1cm, D<sub>ú</sub> 28nt/1cm

zákrut – bezzákrutový multifil

průměr vláken – 20,0 μm



Obr.39 Textilie . 6



Obr.40 Textilie . 6 – střída vazby

### 5.1.7 Textilie .7

#### Parametry:

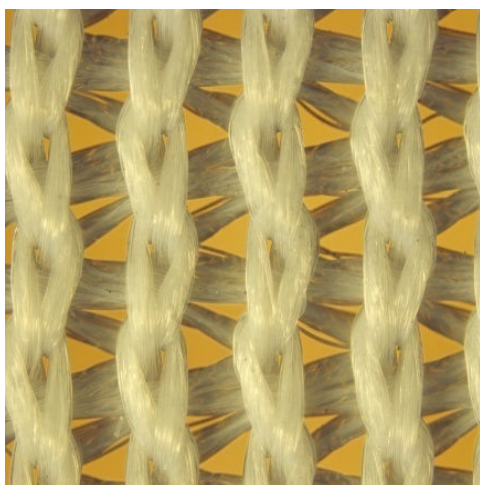
plošná hmotnost - 101 g/m<sup>2</sup>

vazba - osnovní pletenina saténová vazba, použití 2 osnov

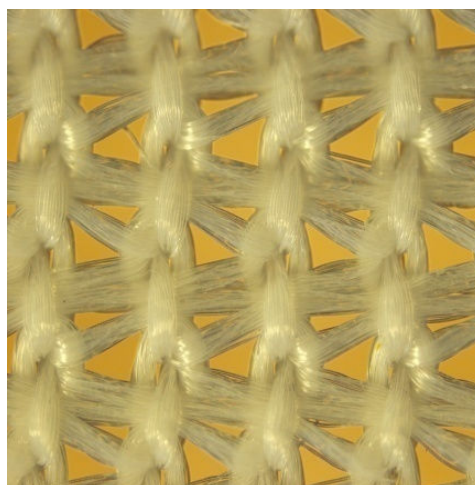
hustota provázání - H<sub>s</sub> 12sl/1cm, H 16 /1cm

zákrut – bezzákrutový multifil

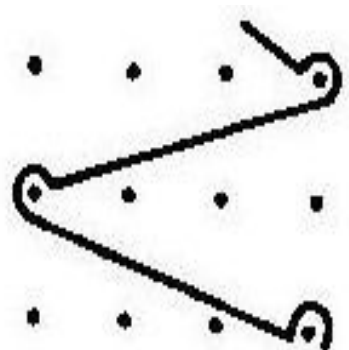
průměr vláken – 22,2 μm



Obr.41 Textilie .7 z L



Obr. 42 Textilie .7 z R



Obr.43 Textilie .7 – náčrtek provázání nití

### 5.1.8 Textilie .8

#### Parametry:

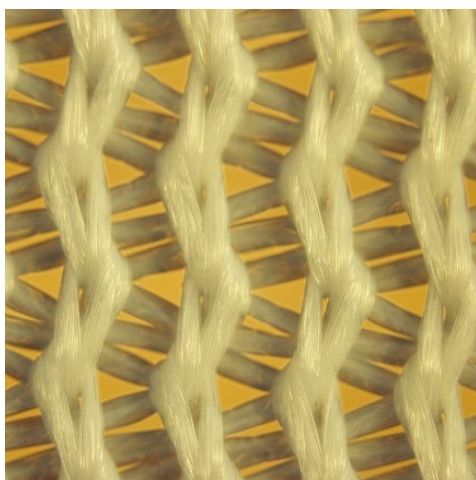
plošná hmotnost - 93 g/m<sup>2</sup>

vazba - osnovní pletenina saténová vazba, použití 2 osnov

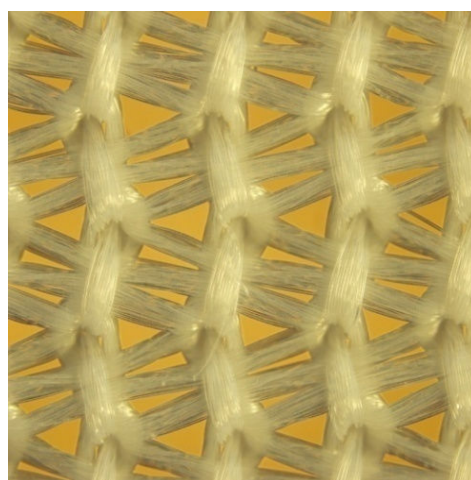
hustota provázání - H<sub>s</sub> 12sl/1cm, H 16 /1cm

zákrut – bezzákrutový multifil

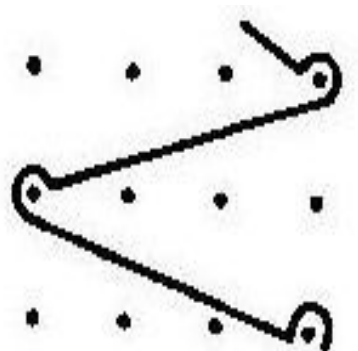
průměr vláken – 18,2 μm



Obr.44 Textilie .8 z L



Obr.45 Textilie .8 z R



Obr.46 Textilie .8 – nákres provázání nití

## 5.2 Zjištění obsahu matovacích prostředků

Jelikož jsou polyamidová vlákna, stejně jako v případě syntetických vláken, získávána z taveniny, transparentní a jejich povrch je hladký a lesklý, přidává se již při přípravě polymeru  $\text{TiO}_2$ , jehož částice ovliví lesklost povrchu a dopad světla na povrch vlákna.

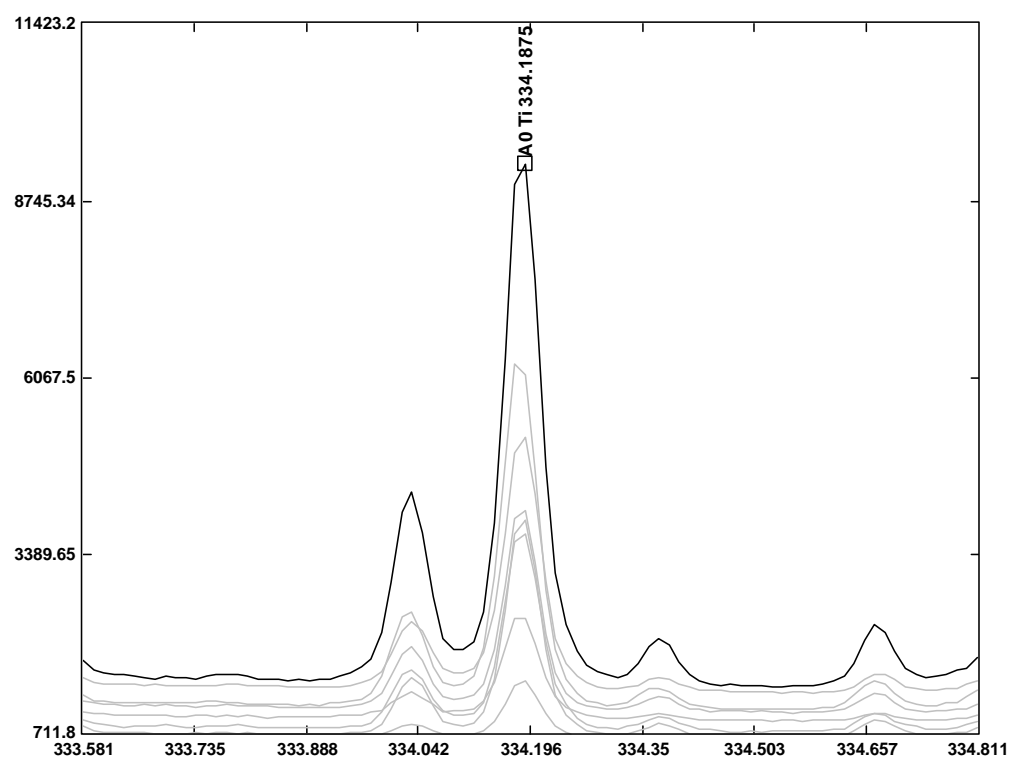
U matovaného vlákna narůstá s koncentrací  $\text{TiO}_2$  zvrásnění a to zvyšuje podíl odraženého světla. Tyto faktory zvyšují rozptylový koeficient  $S$ , remise roste,  $K/S$  klesá a barva se jeví světlejší. Díky matování se obarvená vlákna jeví světlejší, proto je obsah matovacího prostředku důležitým parametrem, který ovlivňuje barevnost vláken.

Na laserovém optickém emisním spektrometru Solar TII LEA S-500 bylo provedeno měření obsahu  $\text{TiO}_2$  ve zkoumaných vzorcích materiálu, ve vlnové délce 334,189 nm.

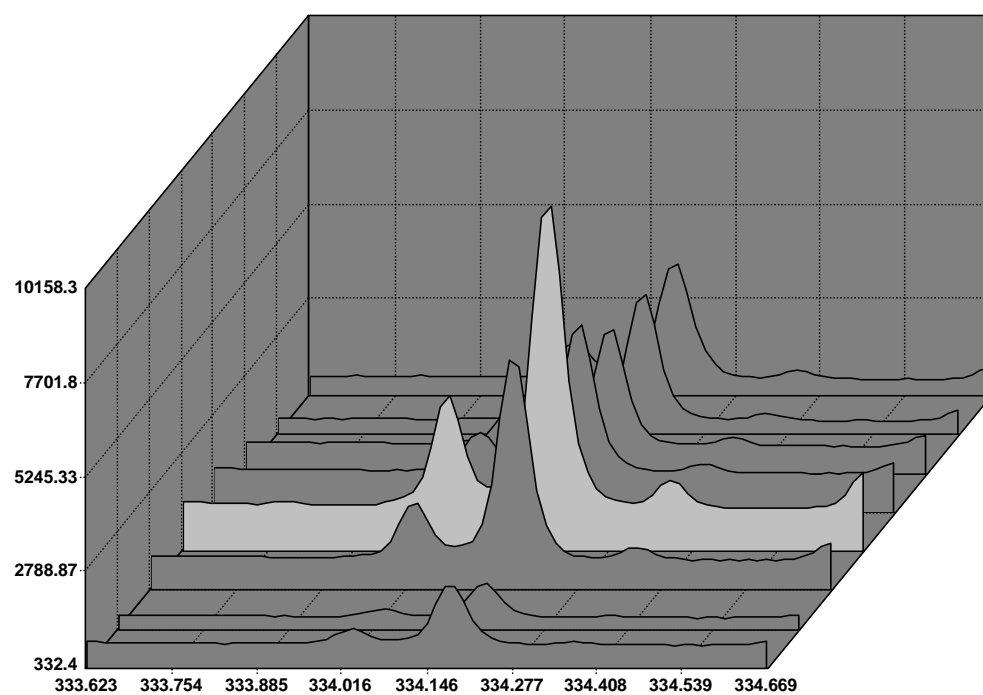
Měření na laserovém optickém emisním spektrometru Solar TII LEA S-500 je založeno na odpařování části vzorku laserovým zářením a registraci emisního záření excitovaných atomů. Vzniklé elektromagnetické záření v UV a viditelné oblasti spektra je charakteristické pro prvky přítomné ve vzorku. Analýzou získaného optického spektra můžeme určit kvalitativní a kvantitativní chemické složení vzorku. Jedinou podmínkou pro měření na laserovém optickém emisním spektrometru je pevný stav vzorku (nelze použít pro kapaliny). Přístroj je široce využíván v oblasti chemie, metalurgie, životního prostředí, atd.

Označení vzorku	Obsah Ti	Pozadí vzorku	Intenzita obsahu Ti
Vzorek 1	2442	944	1498
Vzorek 2	1483	635	848
Vzorek 3	6277	1131	5146
Vzorek 4	9300	1493	7807
Vzorek 5	5179	1411	3768
Vzorek 6	4053	1084	2969
Vzorek 7	3927	673	3254
Vzorek 8	3706	777	2929

Tab.2 Výsledné hodnoty naměřené na laserovém optickém emisním spektrometru Solar TII LEA S-500



Obr.47 Grafické znázornění naměřených hodnot pro textilní vzorky



Obr.48 Grafické znázornění naměřených hodnot pro textilní vzorky.

Z naměřených hodnot lze konstatovat, že nejvyšší obsah  $\text{TiO}_2$  obsahuje vzorek .4.

### **5.3 P íprava barvení textilií**

P íprava chemikálií spo ívala v p íprav zásobních roztok barviv a zásobních roztok síranu ammoného a Synferolu AH.

Po vyhodnocení parametrů textilních materiálů následovala jejich p íprava na vzorky pro barvení. Textilní materiály byly nast íhány na 1g vzorky, od každého materiálu celkem 12 jednogramových vzorků.

#### **5.3.1 P íprava chemikálií**

##### **5.3.1.1 P íprava zásobního roztoku barviva**

Jako nejvhodnější barviva pro barvení vzorků polyamidových textilií byly zvoleny barviva kyselá v odstínech červené, žluté a modré.

Jmenovit :

Midlonová stálá červená E – CI Acid Red 118

Midlonová stálá modrá E – CI Acid Blue 129

Midlonová stálá žlutá E – CI Acid Yellow 61

Pro p ípravu barvicích lázní byly použity zásobní roztoky barviv. Barvivo bylo rozmícháno v malém množství vody, čímž vznikla pasta. Teprve pak se barvivo rozpustí p ílitím menšího množství horké vody. Po dokonalém rozpuštění barviva, kdy se roztok jeví jako jasný, se tento vychladlý roztok p elije do oddělné ba ky, kde je doplněn na požadovaný objem.

Zásobní roztok pro Acid Red 118 a Acid Blue 129 byl namíchán ze 2g barviva a rozpuštěn na množství 1000ml.

Zásobní roztok pro barvivo Acid Yellow 61 byl namíchán z 1g barviva a naeděn na množství 1000ml.

### 5.3.1.2 Použité chemikálie

Pro zlepšení egality vybarvení polyamidových textilií byly použity při barvení tyto chemikálie:

**Synferolu AH** (sodná sůl sulfatovaného butyloleátu ve vodném roztoku)



Synferol AH se používá jako anionický směšovací a egalizační přípravek při barvení, často také při šlichtování a vyvážení.

**Síran amonný**  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Síran amonný se ve spojení se Synferolem AH používá při barvení polyamidových materiálů pro zlepšení egality vybarvení. Při barvení kyselými barvivy zaručuje požadované pH.

Zásobní roztoky Synferolu AH a síranu amonného byly připraveny tak, že navážené chemikálie byly rozmíchány v malém množství vody a poté dolity na potřebné množství. Zásobní roztok je namíchán v poměru 10g chemikálie na 1l vody.

### 5.3.2 Příprava barvicí lázní

Poměr barvicí lázní je 1:100, což značí poměr hmotnosti materiálu [g] ku množství barvicí lázní [ml]. Barvicí lázeň je tvořena barvivem dávkovaným s ohledem na požadovanou koncentraci, 3% Synferolu AH a 3%  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . Na potřebné množství 100ml je doplněna vodou.

Při navyšování množství barviva se množství přidávaných chemikálií nemění, snižuje se pouze množství vody.

Dávkování zásobního roztoku barviva se liší z důvodu rozdílného množství barviva v jednotlivých zásobních roztocích.

### **Rozpis p ísad barvící lázn v ml:**

#### **Koncentrace 0,2%**

Barvivo: a) 2ml zásobního roztoku Acid Yellow 61  
b) 1ml zásobního roztoku Acid Blue 129 a Acid Red 118  
Synferol AH: 3ml zásobního roztoku  
Síran amonný: 3ml zásobního roztoku  
Voda: 93-92ml

#### **Koncentrace 0,4%**

Barvivo: a) 4ml zásobního roztoku Acid Yellow 61  
b) 2ml zásobního roztoku Acid Blue 129 a Acid Red 118  
Synferol AH: 3ml zásobního roztoku  
Síran amonný: 3ml zásobního roztoku  
Voda: 92-90ml

#### **Koncentrace 0,8%**

Barvivo: a) 8ml zásobního roztoku Acid Yellow 61  
b) 4ml zásobního roztoku Acid Blue 129 a Acid Red 118  
Synferol AH: 3ml zásobního roztoku  
Síran amonný: 3ml zásobního roztoku  
Voda: 90-86ml

#### **Koncentrace 1,2%**

Barvivo: a) 12ml zásobního roztoku Acid Yellow 61  
b) 6ml zásobního roztoku Acid Blue 129 a Acid Red 118  
Synferol AH: 3ml zásobního roztoku  
Síran amonný: 3ml zásobního roztoku  
Voda: 88-82ml



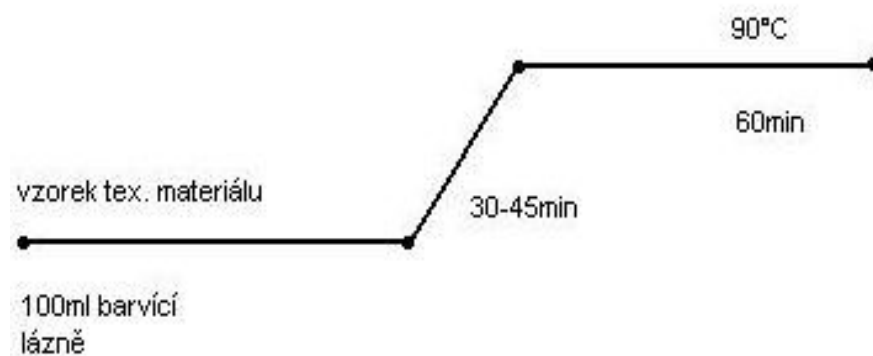
## 5.4 Barvení textilních vzork

Barvení polamidových vzork probíhalo v termostaticky nastavitelné barvicí lázni, do které se umísťovaly jednotlivé kádinky (max. osm kádinek na jeden cyklus barvení).

Jelikož každá koncentrace obsahovala osm vzorků materiálů, byla tato skutečnost výhodou. Nedocházelo k prodávám mezi barvením u jedné koncentrace aniž všechny vzorky byly barveny stejnou dlouhou dobu.

### 5.4.1 Postup barvení

Připravenou barvicí lázeň rozdělíme pomocí odměrného válce do osmi kádinek. Do každé kádinky nalijeme 100ml barvicí lázně. Poté do kádinky s barvicí lázní přidáme připravený vzorek materiálu.



Obr.49 Postup barvení

Barvicí lázeň přivedeme pozvolna (za cca 30-45min) k teplotě 90°C, při této teplotě barvíme 60 minut. Je nutné intenzivní míchání vzorků v lázních, zvláště na počátku barvení, abychom zabránili neegálnému vybarvení vzorků.

Po barvení vzorky propereme pod tekoucí studenou vodou za účelem kladného odstranění zbytku barvicí lázně z textilního materiálu. Vzorky necháme volně usušit.

## 6 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 6.1 Měření a hodnocení absorbance

Absorbance udává jaké množství světla je pohlceno měřeným vzorkem. Díky měření absorbance pomocí absorpčního spektrofotometru je možné určit procento vytažení E a absolutní koncentraci barviva Cs.

Absolutní koncentrace barviva na vlákno Cs udává množství barviva v mg na množství textilního materiálu v g. Procento vytažení E ukazuje relativní využití barviva na vlákno vztahované k celkovému množství barviva u jednotlivých vybarvení.

Díky změření a výpočtu těchto hodnot můžeme porovnávat rozdíly mezi jednotlivými hodnotami vzorků.

#### 6.1.1 Postup měření absorbance

Z barvicích lázní byl vždy před rozdelením odebrán 1ml vzorku pro změření absorbance. Tento vzorek byl označen jako vzorek 0.

Po obarvení a vyjmutí vzorků z barvicích lázní byl vždy z každé lázně odebrán vzorek, který byl označen dle příslušného textilního materiálu, tedy vzorek 1, 2, atd. U všech vzorků ve všech koncentracích bylo provedeno jejich proměření na spektrofotometru, který nám poskytl data pro porovnání absorbance a procenta vytažení barviva na textilií.

**Vzorce pro výpočet procenta vytažení E a koncentrace barviva na vlákno Cs:**

$$\%E = 100 - \left( \frac{A_x}{A_0} \right) \cdot 100$$

kde Ax je absorbance po vytažení, A0 absorbance povodní

$$C_s = (10 \cdot N\%) - (C_L \cdot P \cdot 0,001)$$

kde CL je koncentrace barviva v barvicí lázni (g/l), N% násadní procento, P délka lázně (1:P), 0,001 je převodní konstanta pro poměr lázně (ml) a zásobního roztoku barviva(l)

### 6.1.2 Data absorbance

Ozna ení vzork	0,4% koncentrace		0,8% koncentrace		1,2% koncentrace	
	E [%]	CS [mg/g]	E [%]	CS [mg/g]	E [%]	CS [mg/g]
<b>Vzorek 1</b>	95,06	3,80	92,60	7,40	91,57	10,98
<b>Vzorek 2</b>	71,63	2,86	71,02	5,68	71,74	8,60
<b>Vzorek 3</b>	75,64	3,02	72,56	5,80	73,48	8,81
<b>Vzorek 4</b>	87,97	3,51	83,35	6,66	82,84	9,94
<b>Vzorek 5</b>	100	4	94,75	7,58	93,83	11,26
<b>Vzorek 6</b>	99,38	3,97	94,45	7,55	93,73	11,24
<b>Vzorek 7</b>	98,45	3,93	93,06	7,44	91,98	11,03
<b>Vzorek 8</b>	73,18	2,92	70,40	5,63	70,40	8,44

Tab.3 Hodnoty %E a Cs pro CI Acid Yellow 61

Ozna ení vzork	0,4% koncentrace		0,8% koncentrace		1,2% koncentrace	
	E [%]	CS [mg/g]	E [%]	CS [mg/g]	E [%]	CS [mg/g]
<b>Vzorek 1</b>	82,50	3,30	89,48	7,16	91,34	10,96
<b>Vzorek 2</b>	67,00	2,68	68,36	5,46	67,52	8,10
<b>Vzorek 3</b>	78,62	3,14	69,77	5,58	67,17	8,06
<b>Vzorek 4</b>	85,66	3,42	79,80	6,38	77,73	9,32
<b>Vzorek 5</b>	100	4	92,83	7,42	90,64	10,87
<b>Vzorek 6</b>	100	4	93,36	7,46	91,46	10,97
<b>Vzorek 7</b>	97,64	3,90	91,77	7,34	89,58	10,75
<b>Vzorek 8</b>	68,76	2,75	64,31	5,14	62,71	7,52

Tab.4 Hodnoty %E a Cs pro CI Acid Red 118

Ozna ení vzork	0,4% koncentrace		0,8% koncentrace		1,2% koncentrace	
	E [%]	CS [mg/g]	E [%]	CS [mg/g]	E [%]	CS [mg/g]
<b>Vzorek 1</b>	95,66	3,82	94,93	7,59	94,77	11,37
<b>Vzorek 2</b>	82,40	3,29	83,36	6,66	83,92	10,07
<b>Vzorek 3</b>	84,32	3,37	84,45	6,75	84,32	10,11
<b>Vzorek 4</b>	91,32	3,65	90,35	7,22	90,59	10,87
<b>Vzorek 5</b>	95,41	3,81	94,45	7,55	94,37	11,32
<b>Vzorek 6</b>	94,45	3,77	94,69	7,57	94,77	11,37
<b>Vzorek 7</b>	92,52	3,70	92,76	7,42	92,76	11,13
<b>Vzorek 8</b>	86,01	3,44	87,10	6,96	87,46	10,49

Tab.5 Hodnoty %E a Cs pro CI Acid Blue 129

### 6.1.3 Hodnocení hodnot Cs a %E

Jak lze vy íst z hodnot Cs a %E v tabulkách, tyto hodnoty se mezi obarvenými vzorky liší a to i p esto, že byly barveny v jednotn namíchaných barvících lázních po stejn dlouhou dobu. Tyto odlišnosti vznikly rozli ným vytažením barviva z barvívího roztoku, což se dá p isuzovat rozdílným povrch m textilií daných vazbou a strukturou.

Nejlepší nam ené hodnoty v žlutém vybarvení má vzorek . 5, v erveném vybarvení vzorek . 6 a v modrém vybarvení vzorek . 1. Naopak nejhorší nam ené hodnoty ve žlutém a modrém vybarvení m l vzorek . 2 a v erveném vybarvení vzorek . 8.

Celkov lze konstatovat, že nam ené hodnoty Cs a %E a se od sebe výrazn odlišují, jsou v pr m ru dobré. Pr m rná hodnota %E je u žlutého vybarvení 85,1%, u erveného vybarvení 82,0% a u modrého vybarvení 90,3%.

### 6.2 M ení a hodnocení remisí

Stupe remise udává množství sv tla, které se od povrchu m ených materiál odrazilo p i dané vlnové délce. Zjištění tohoto stupn p es celé viditelné spektrum (m eno v rozmezí

400-700nm) poskytuje remisní křivku. Stupeň remise je závislý na koncentraci barviva a vlnové délce.

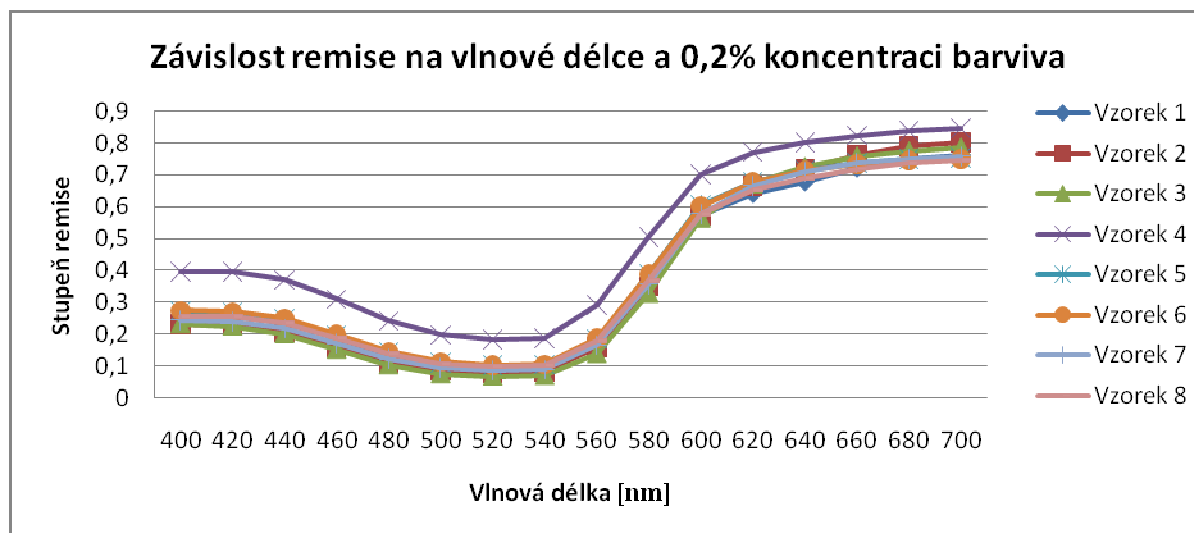
Díky naměřeným hodnotám remisních spekter můžeme porovnávat remisní křivky jednotlivých vzorků obarvených stejnou koncentrací barviva. Tyto křivky by měly být v případě totožné koncentrace a stejných podmínek barvení (doba barvení, množství barvicí lázně, poměr lázně, hmotnost materiálu, atd) naprosto shodné, avšak nejsou.

### 6.2.1 Postup měření remisí

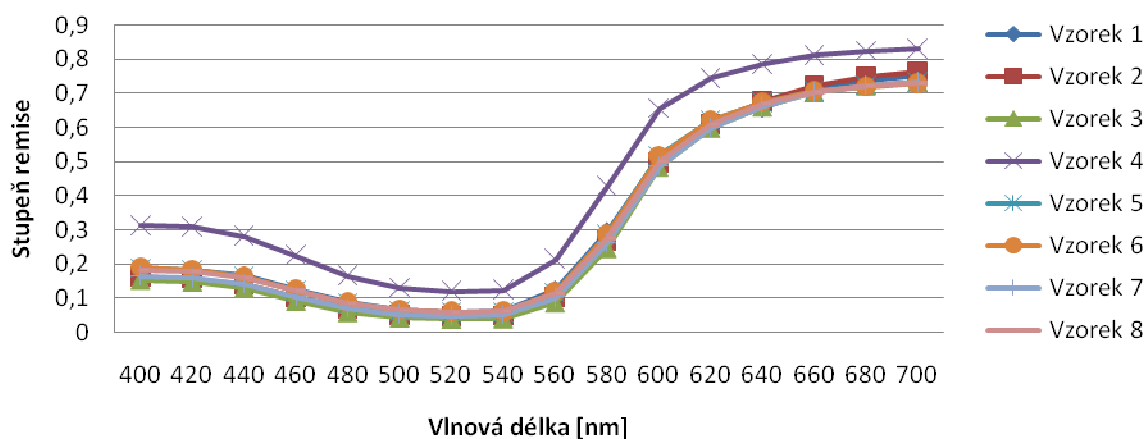
Měření remisních spekter probíhalo na remisním spektrofotometru DATACOLOR. Měřené materiály byly složeny, měření probíhalo přes 4 vrstvy textilie, aby nedošlo k prostupu světla textilií. Naměřená data byla zpracována počítačem, výstupem byly data sloužící jako podklady pro zpracování remisních křivek a hodnoty Kubelka-Munkovy funkce, které jsou přímo úměrné koncentraci barviva na vlákno.

### 6.2.2 Data remise

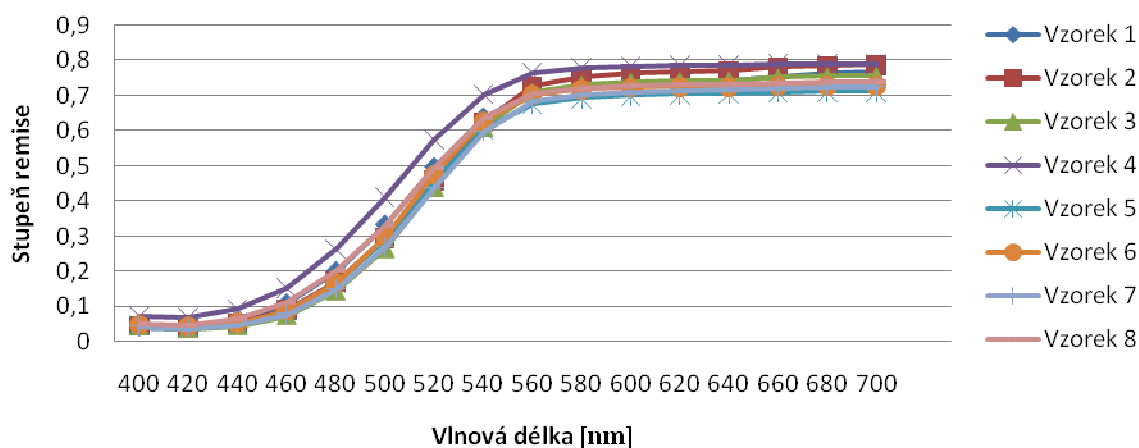
Graf. 1-4 CI Acid Yellow 61 - Grafické zobrazení remisních hodnot



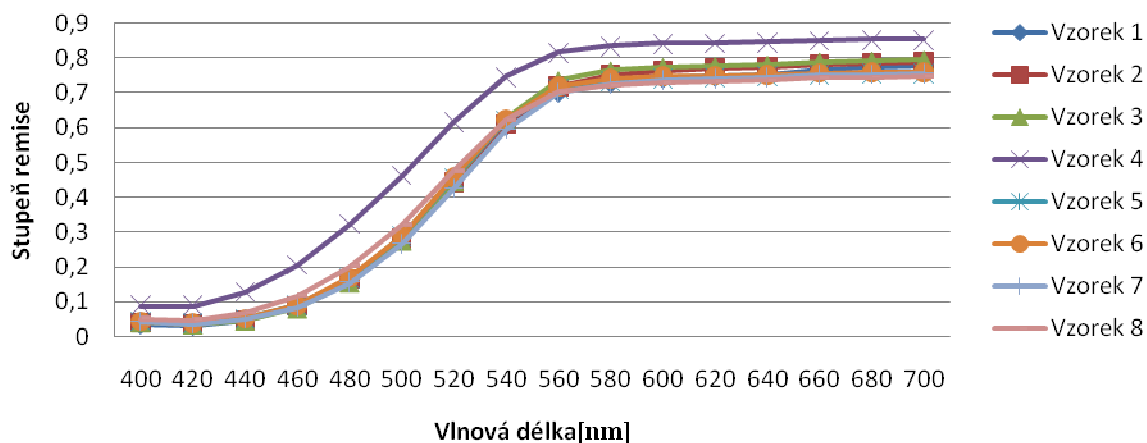
**Závislost remise na vlnové délce a 0,4% koncentraci barviva**



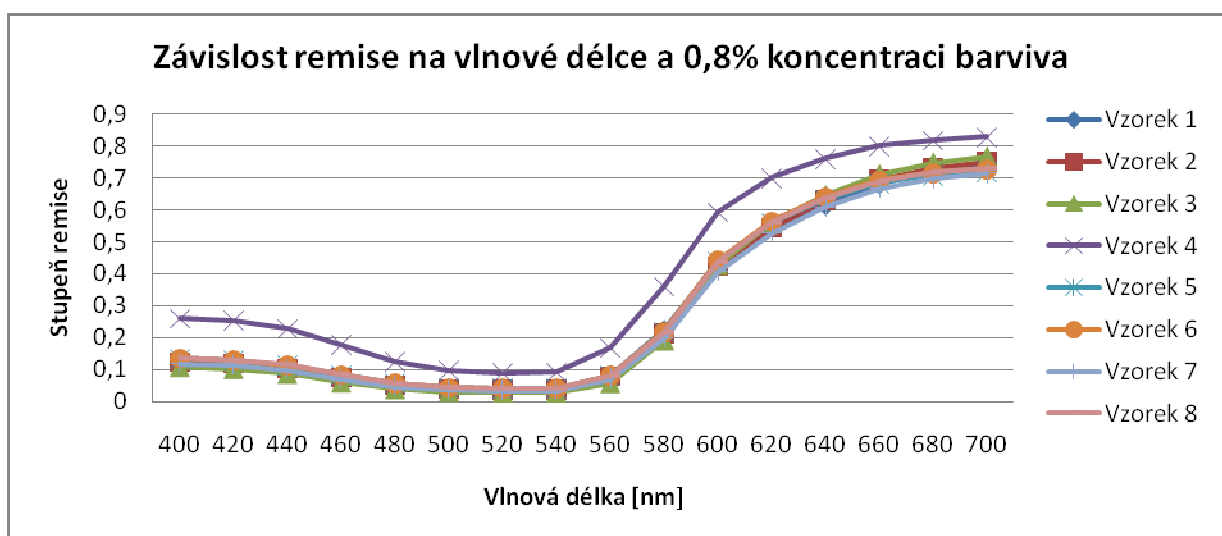
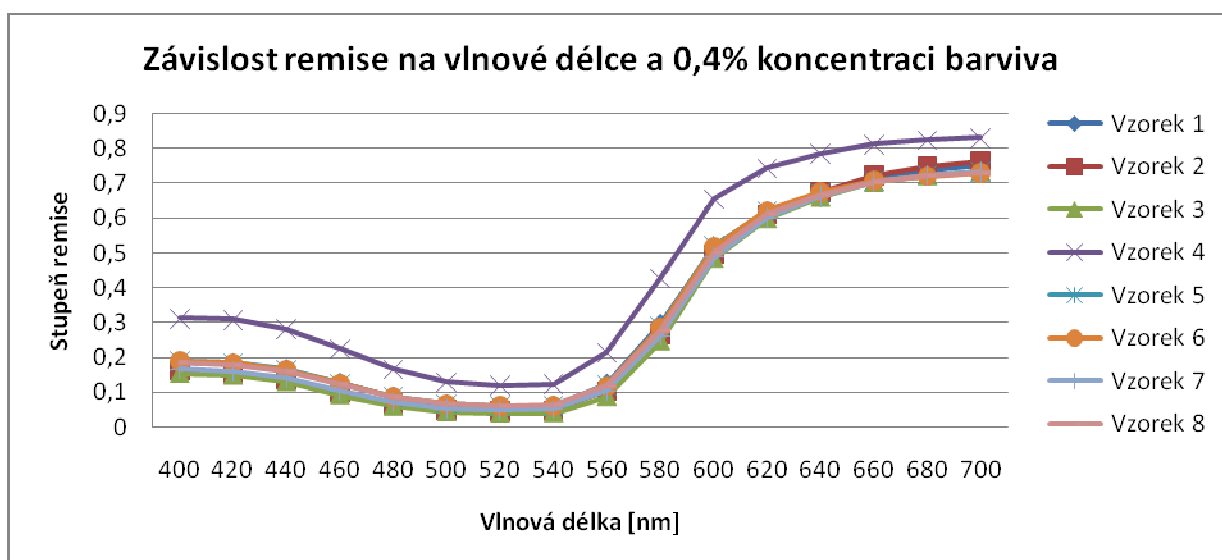
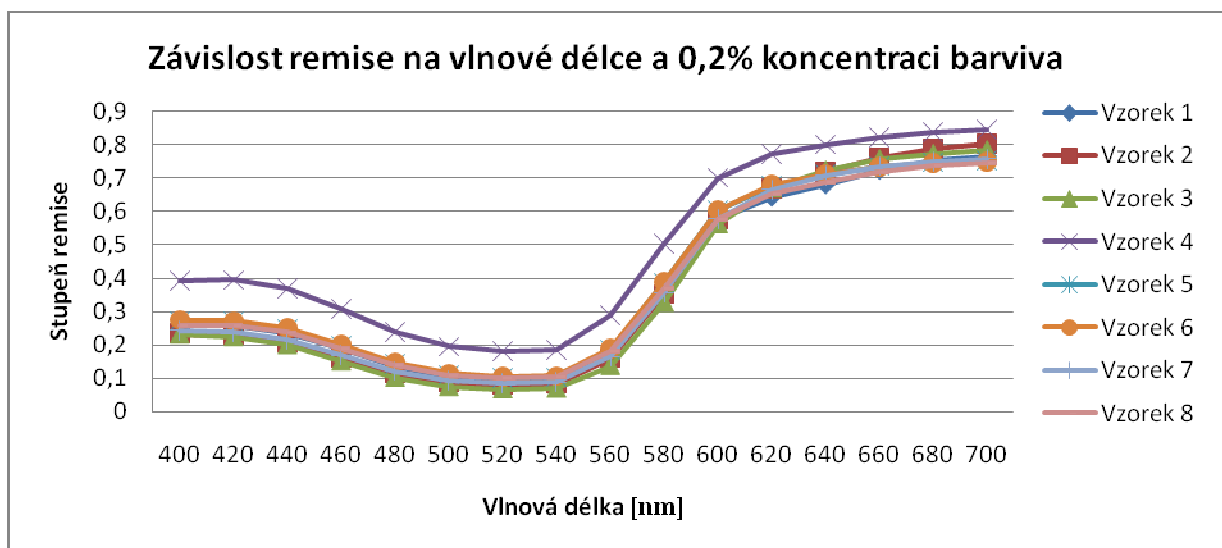
**Závislost remise na vlnové délce a 0,8% koncentraci barviva**

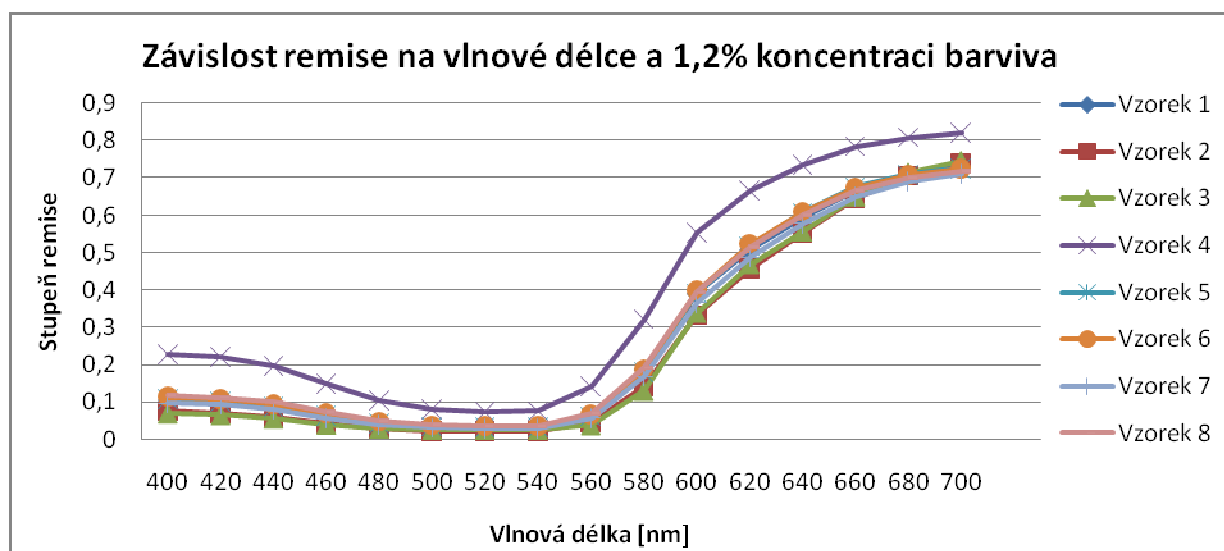


**Závislost remise na vlnové délce a 1,2% koncentraci barviva**

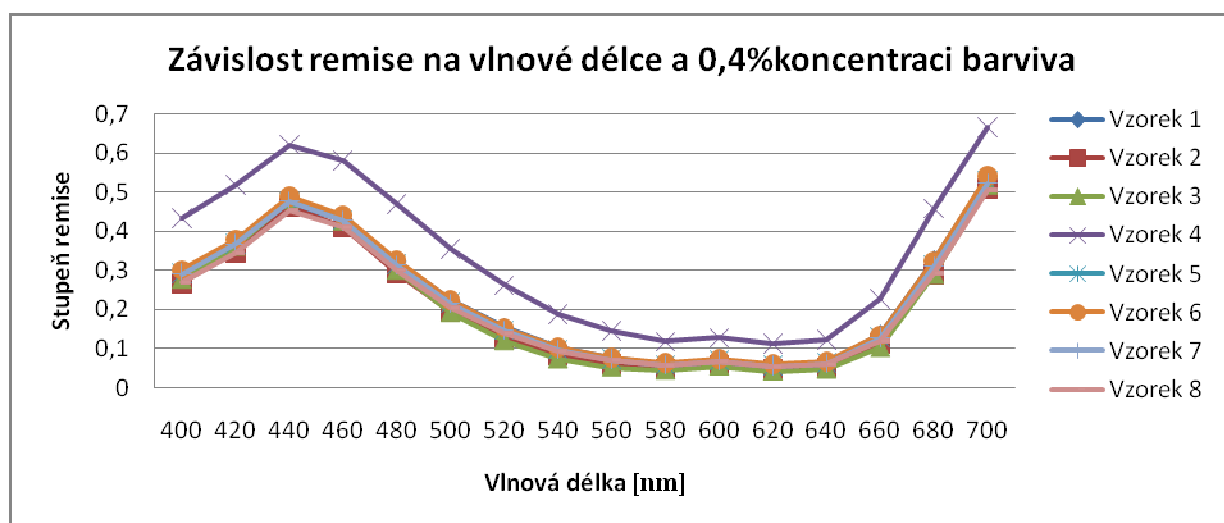
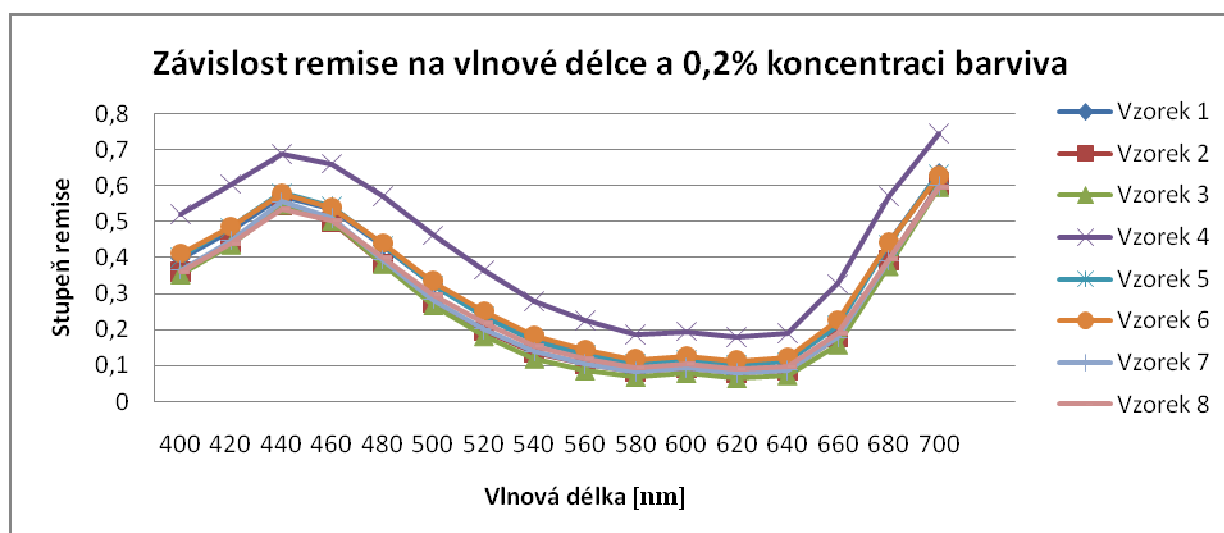


Graf. 5-8 CI Acid Red 118 - Grafické zobrazení remisních hodnot

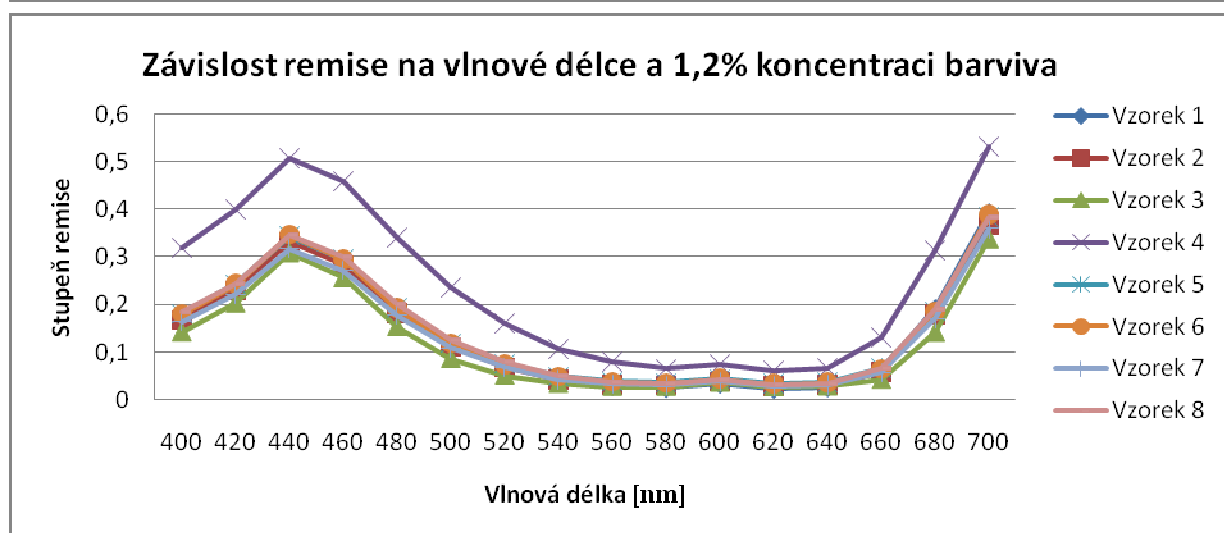
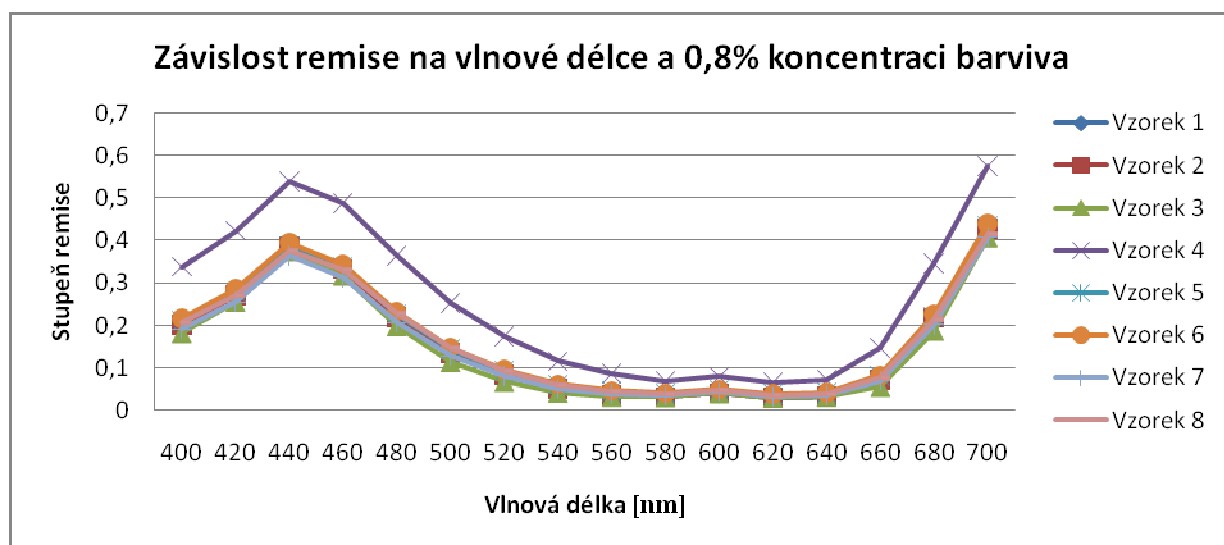




Graf.9-12 CI Acid Blue 129 - Grafické zobrazení remisních hodnot







### 6.2.3 Hodnocení remisí

Z naměřených remisních hodnot byly vytvořeny v programu Excel ilustrativní grafy remisních křivek, které zobrazují různé průběhy remisních křivek v závislosti na vlnové délce a koncentraci barviva. Všechny shodné hodnoty jsou narušovány hodnotami vzorku . 4, jehož hodnoty značí odlišnou sytost vybarvení, avšak jeho hodnoty %E a Cs jsou průměrné. Tudíž tento výrazný rozdíl v remisních hodnotách není způsoben nedostatečným probarvením textilie, ale můžeme předpokládat, že je způsoben zejména matováním vzorku a průměrným remís v vláknech v textilií.

### 6.3 Měření a hodnocení intenzity

Intenzitu je možné definovat jako sílu vnímaných a měřených barev, je závislá na vlnové délce  $\lambda$ , tj. jak intenzivně jsou absorbovány fotony v konkrétní vlnové délce nebo frekvence  $f$ .

Vzorec pro výpočet intenzity barvy:

$$I = \int_{400}^{700} \frac{K}{S_{\lambda}} d\lambda$$

Hodnoty Intenzity byly vypočítány pomocí vzorce z hodnot K/S naměřených na remisním spektrofotometru Datacolor.

#### 6.3.1 Data intenzity

Označení vzorku	Intenzita			
	0,2% koncentrace	0,4% koncentrace	0,8% koncentrace	1,2% koncentrace
Vzorek .1	227,26	393,82	757,22	972,27
Vzorek .2	213,82	406,33	795,43	866,97
Vzorek .3	254,34	444,40	848,72	853,96
Vzorek .4	89,92	121,73	426,60	305,64
Vzorek .5	226,34	382,97	761,09	787,98
Vzorek .6	221,99	371,27	755,67	759,08
Vzorek .7	250,02	429,90	847,81	841,12
Vzorek .8	204,94	288,41	638,26	616,52

Tab.6 Hodnoty intenzity pro CI Acid Yellow 61

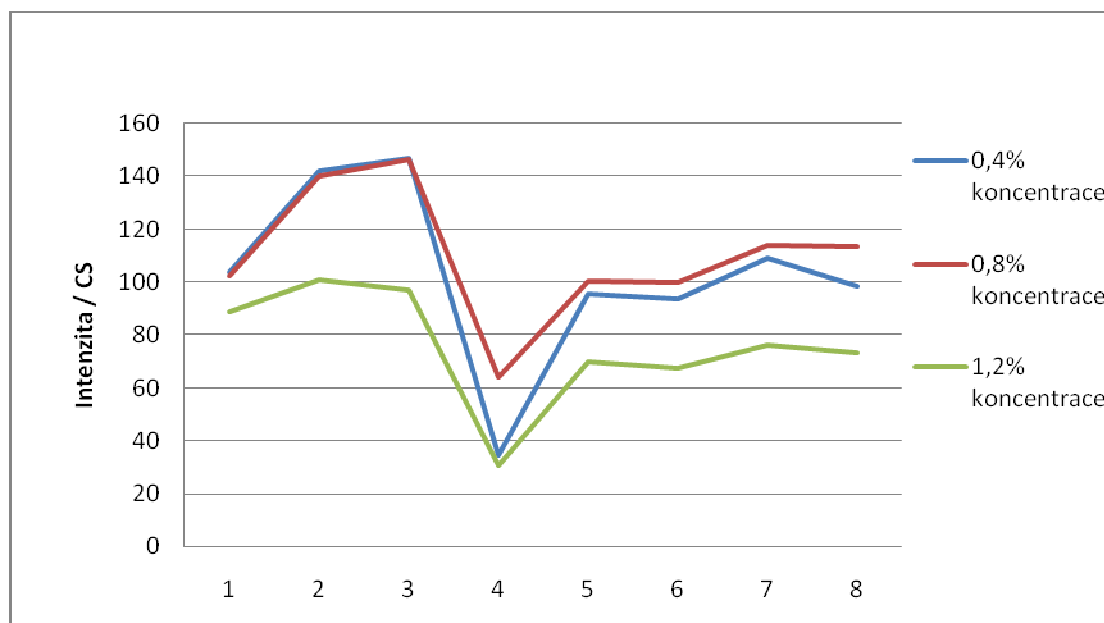
Ozna ení vzorku	Intenzita			
	0,2% koncentrace	0,4% koncentrace	0,8% koncentrace	1,2% koncentrace
Vzorek .1	456,37	794,26	1387,12	1869,57
Vzorek .2	562,70	1017,24	1445,90	2411,18
Vzorek .3	648,69	1181,29	1763,88	2515,34
Vzorek .4	199,41	344,81	499,99	625,74
Vzorek .5	430,55	797,43	1279,93	1612,21
Vzorek .6	420,00	797,57	1266,95	1544,54
Vzorek .7	518,85	989,52	1475,58	1813,14
Vzorek .8	442,71	802,99	1220,61	1449,18

Tab.7 Hodnoty intenzity pro CI Acid Red 118

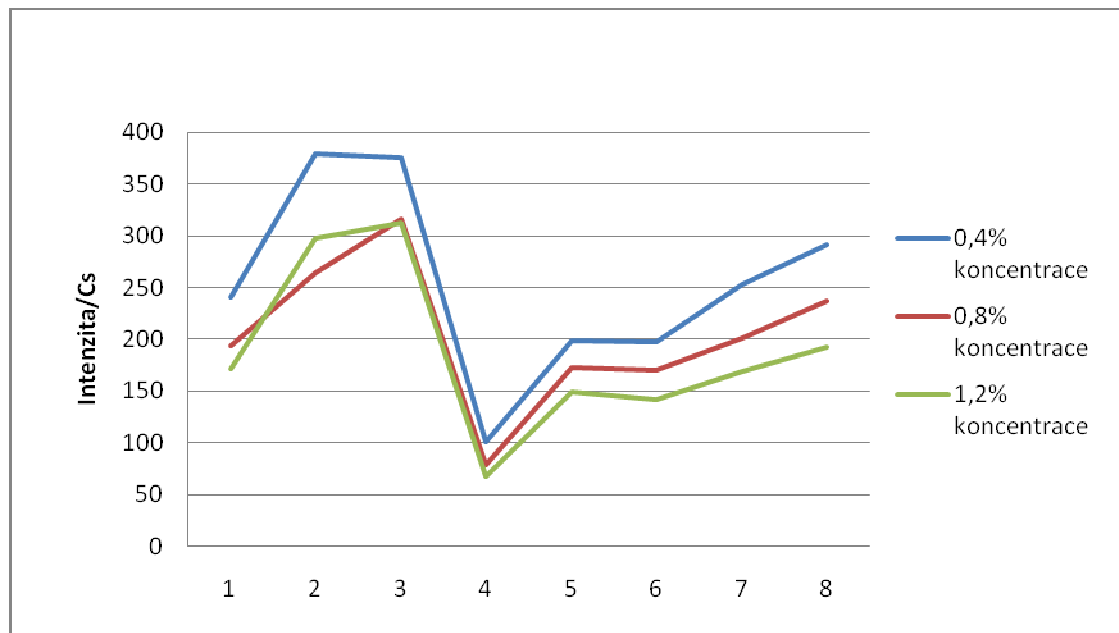
Ozna ení vzorku	Intenzita			
	0,2% koncentrace	0,4% koncentrace	0,8% koncentrace	1,2% koncentrace
Vzorek .1	481,04	978,68	1984,17	2414,61
Vzorek .2	669,92	1184,30	1913,04	2273,08
Vzorek .3	787,21	1320,53	2116,93	2597,56
Vzorek .4	234,57	437,13	800,51	903,53
Vzorek .5	500,93	967,15	1641,13	1945,30
Vzorek .6	442,85	929,92	1576,34	1957,55
Vzorek .7	649,56	1009,60	1884,80	2189,73
Vzorek .8	569,77	1043,90	1633,33	1923,51

Tab.8 Hodnoty intenzity pro CI Acid Blue 129

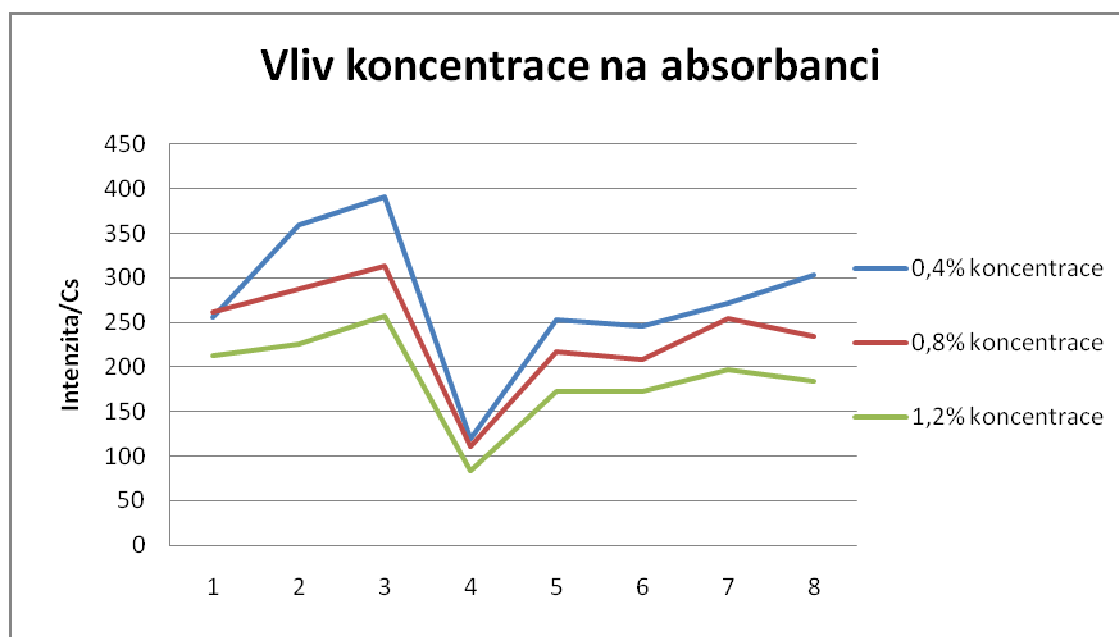
### 6.3.2 Hodnocení intenzity



Graf.13 Poměr Intenzity a koncentrace Cs pro CI Acid Yellow 61



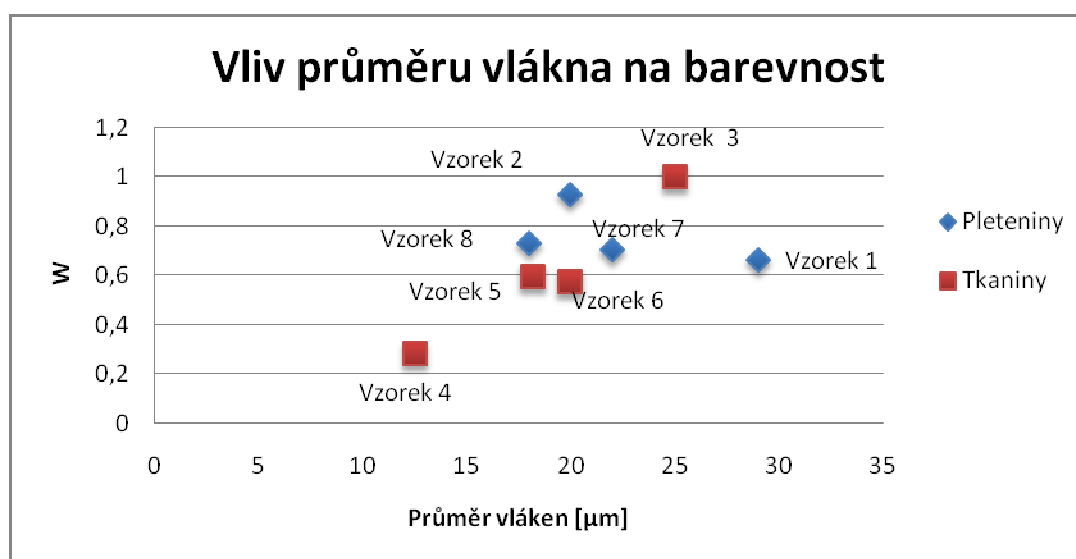
Graf.14 Poměr Intenzity a koncentrace Cs pro CI Acid Red 118



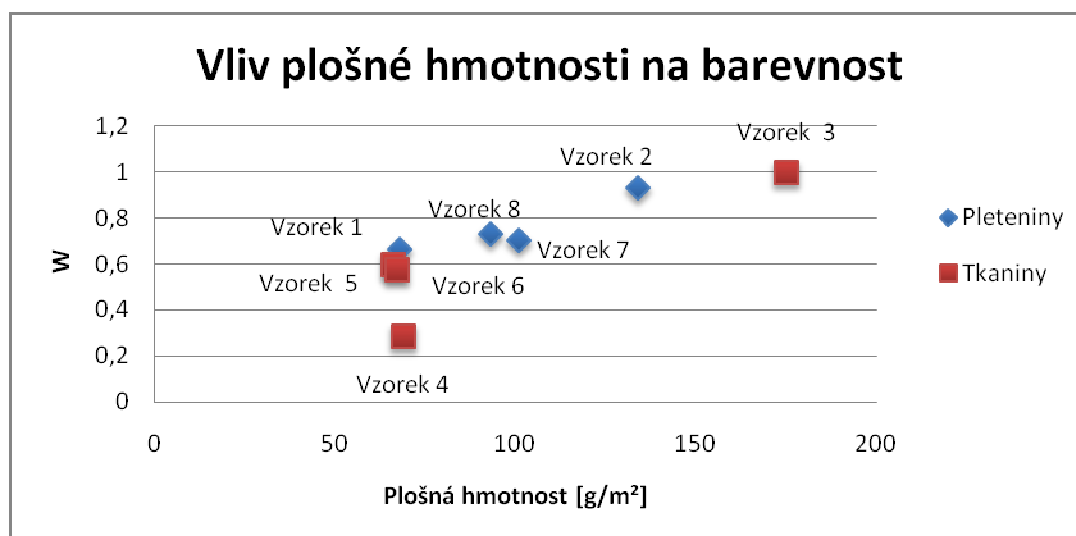
Graf.15 Poměr Intenzity a koncentrace Cs pro CI Acid Blue 129

## 6.4 Výsledné hodnocení jednotlivých parametrů a jejich vlivu na barevnost

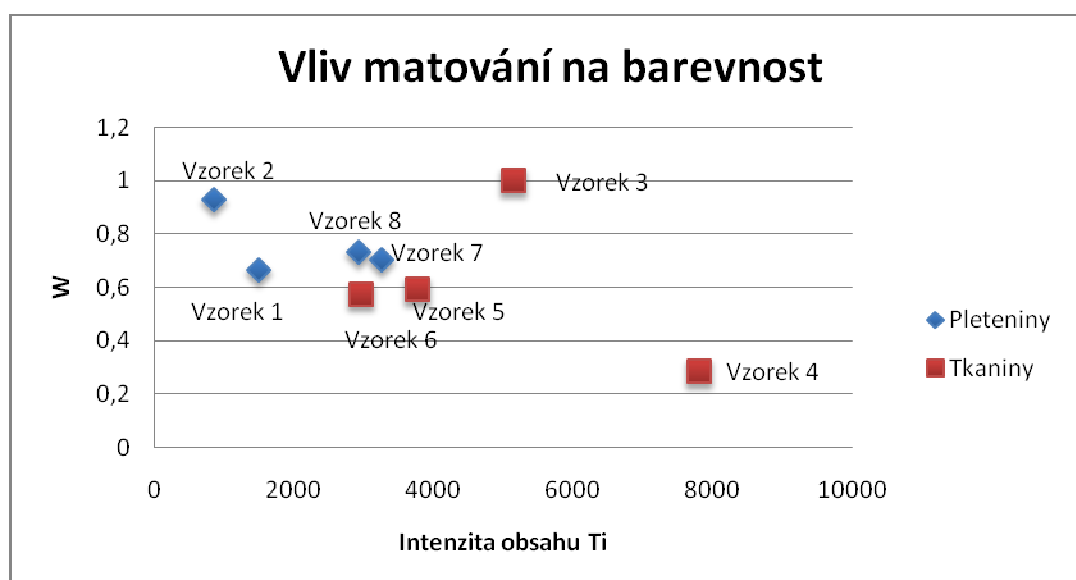
Pro konečné vyhodnocení vlivu jednotlivých parametrů na barevnost bylo použito standardizované hodnoty  $W$ , již jsme dosáhli zprůměrováním hodnot  $I/Cs$  u všech vzorků a všech barviv. Ke každému vzorku tedy náleží jedna hodnota  $W$ , ta byla pak porovnávána s parametry odpovídající právě tomuto vzorku.



Graf.16 Vliv průměru vlákna na barevnost



Graf.17 Vliv plošné hmotnosti na barevnost



Graf.18 Vliv matování na barevnost

## ZÁV R

Hlavním cílem této bakalářské práce na téma barevnost polyamidových vláken s ohledem na parametry vláken a textilií bylo určit, zda rozdílné fyzikální a geometrické parametry vláken a textilií mají vliv na barevnost polyamidových textilií.

K vyhodnocení experimentální části této bakalářské práce bylo využito porovnání výsledků barvení jednotlivých textilních vzorků s přihlédnutím k odlišným parametrům vláken a textilní struktury.

K porovnávání došlo po obarvení zvolených textilií barvivy Midlonová stálá červená E, Midlonová stálá žlutá E a Midlonová stálá modrá E, byly vytvořeny koncentrace v 0,2%, v 0,4%, v 0,8% a 1,2% koncentraci barviva. Vzorky barvicích lázní po vytažení barviva nám poskytly díky měření na absorbanční spektrofotometru hodnoty absorbance, ze které by možno vypočítat hodnoty %E a  $C_s$  a tyto hodnoty navzájem porovnat. I přesto, že byly textilní vzorky barveny v totožně namíchaných barvicích lázních a po stejnou dlouhou dobu, tyto hodnoty se liší. Dále pak byly vzorky proměřeny na remisním spektrofotometru, z výsledných hodnot byly sestaveny grafy a vypočtena intenzita.

Jak bylo uvedeno výše, nejhorší výsledky v oblasti remisních spekter a intenzity dosáhl vzorek 4 a to i přesto, že hodnoty %E a  $C_s$  jsou průměrně dobré, tedy nedošlo k chybám během barvení. Markantní rozdíly v těchto oblastech jsou způsobeny nejvyšším obsahem  $TiO_2$ , avšak svůj vliv na nich může mít i průměr vláken, který je u tohoto vzorku nejmenší.

V závěru práce došlo k posuzování vlivu těchto rozdílných parametrů ve vztahu ke standardizované hodnotě  $W$ . Tyto parametry byly průměr vlákna, plošná hmotnost textilie a množství matovacího prostředku na vlákno. S ohledem na výše uvedené grafy, které sloužily k porovnávání vyhodnocovaných hodnot, je možné konstatovat, že každý parametr vlákna i textilie má svůj díl na výsledném barevném dojmu z obarvené textilie, avšak nejvyšší podíl na změně intenzity vybarvení má jednoznačně použití matovacího prostředku. V případě odlišné plošné hmotnosti textilie a průměru vlákna tento vliv na změnu intenzity prokázán byl, avšak pouze nepatrný.

Avšak stále bychom měli mít na paměti, že pouze v případě totožných fyzikálních a geometrických parametrů vláken a textilií, je možné zaručit naprosto bezchybnou finální podobu od vnějšího i textilního výrobku.

## Seznam použité literatury

- [1] Dluhoš, J.: Materiály a technologie. Plasty a vybrané nekovové materiály. 2.vyd. Ostrava: Pedagogická fakulta Ostravské Univerzity, 1994. 119s. ISBN 80-7042-073-1
- [2] Hloch, S., Sodomka, L., Valík, J., Radvanská, A.: Struktura, vlastnosti, diagnostika a technologie textilií. 1.vyd. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, 2006. 277s. ISBN 80-8073-668-5
- [3] Chalupský, J., Blažek, J.: Polyamidová vlákna. 1.vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1962. 208s.
- [4] Kovář, R.: Struktura a vlastnosti plošných textilií. 1.vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003. 142s. ISBN 80-7083-676-8
- [5] Kryštofek, J., Wiener, J.: Barvení textilií I. 1.vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2008. 212s. ISBN 978-80-7372-328-6
- [6] Militký, J.: Textilní vlákna. 1.vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2002. 238s. ISBN 80-7083-644-X
- [7] Pařilová, H.: Textilní zbožíznalectví. Tkaniny. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. 104s. ISBN 80-7083-974-0
- [8] Mrazíková, I.: Vazby tkanin listové. 1.vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2002. 72s. ISBN 80-7083-627-X
- [9] Staněk, J.: Textilní zbožíznalectví. Vlákenné suroviny, příze, nit. 2.vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006. 114s. ISBN 80-7372-147-3
- [10] Štoková, H.: Textilní zbožíznalectví. Pleteniny. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006. 43s. ISBN 80-7372-114-7
- [11] Kryštofek, J., Machalová, D., Odvárka, J., Prášil, M. Technologie zušlechťování. 1.vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2002. 117s. ISBN 80-7073-560-5
- [12] Kovář, V.: Textilní zkušebnictví II. 1.vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. 69s. ISBN 80-7083-825-6
- [13] Řízková, A., Sroková, I., Jurík, D.: Náhrada disperzných barviv kyslími barvivy při barvení polyamidových pletenin. Vlákna a Textil [on-line]. 2004, vol. 4. Dostupné z <http://www.chtf.stuba.sk/kvt/others.php> [citováno 23.1.2010]
- [14] Vejražková, I.: Plasty pro stavebnictví a architekturu 11- Polyamidy. iMateriály [on-line]. Dostupné z <http://www.imaterialy.cz/clanky/materialy/2767/plasty-pro-stavebnictvi-a-pro-architekturu-11-polyamidy> [citováno 23.1.2010]



- [15] Kevlar®, oficiální stránky společnosti DuPont [on-line]. Dostupné z [http://www2.dupont.com/Kevlar/en\\_US/index.html](http://www2.dupont.com/Kevlar/en_US/index.html) [citováno 23.1.2010]
- [16] Nomex®, oficiální stránky společnosti DuPont [on-line]. Dostupné z [http://www2.dupont.com/Nomex/en\\_US/index.html](http://www2.dupont.com/Nomex/en_US/index.html) [citováno 23.1.2010]